25,-

Psychologie der Axiome

von

Dr. Julius Schultz.

Göttingen
Vandenhoeck und Ruprecht
1899.

Psychologie der Axiome

von

Dr. Julius Schultz.

Göttingen
Vandenhoeck und Ruprecht
1899.

Inhalt.

1. Buch.

Einleitung.

1

Axiome oder Prinzipien, zu Deutsch Grundsätze, heißen Urteile, die, keines Beweises bedürftig, ihre Gewißheit in sich selber tragen; soll es „apodiktisches“ Wissen geben, so sind solche als Anfangsglieder der deduktiven Schlußreihen unumgänglich, wie im einzelnen die Logik nachzuweisen hat. Für uns fragt es sich nur: woher diese urgranitnen Wahrheiten? — Aus der Erfahrung können sie, so scheint es, nicht stammen; denn diese liefert nur einzelne Thatsachen; aus denen gewinnen wir nun freilich durch Induktion allgemeine Sätze; aber worauf stützt sich das induktive Verfahren seinerseits? Und gesetzt, ein Naturrecht erlaubte uns drauflos zu induzieren: so würden wir doch nie und nirgends zu beweisloser Gewißheit gelangen; denn auch ein vortrefflich beobachtetes Faktum kann durch neue Beobachtungen gestürzt werden, bedarf also immer wiederholter Beweise. Wären alle Axiome aus Erfahrung abgeleitet, so stände damit fest, daß es — Axiome eben nicht gäbe. Und das ist im Grunde die Meinung der positivistischen Schule. Unsere „Welt“ einfach eine Summe von Perzeptionen.

In jeder einzelnen Perzeption aber sondern sich leicht zwei Elemente. Kant nannte sie das „subjektive“ und das „objektive“; modernere Formulierungen scheinen mir wenig Gewinn zu verheißen; doch wozu um Worte streiten? Ein elektrischer Strom wirkt auf unsere Nervenzellen anders als der Stoß einer Stange; aber derselbe Strom wirkt auch anders auf unsere Hautnerven als auf den Opticus oder den

Acusticus; oder, ins Psychische übersetzt: bei jedem Erleben arbeitet ein von „außen" [nennen wir's einmal so, im grobmechanischen Sinne versteh' ich es sicherlich nicht!] — also ein von außen kommender Reiz zusammen mit der Reaktionsweise unserer Seele [auch der lassen wir den alten, lieben Namen, einstweilen, aus Bequemlichkeit!]. Und je schärfer wir überlegen, um so bedeutsamer erscheint uns die Thätigkeit des „Subjekts"; denn was für eine Welt soll aus einem Schneegestöber von „Reizen" werden? Wissen — und wär's bloß ein tierisches — entspringt allein durch Synthese der Eindrücke. Und die vollziehen „wir" zweifellos; denn wäre sie sogar in irgend einer Außenwelt objektiv schon vorhanden: wir müßten sie doch aufs Neue herstellen aus dem Klang und Glanz und Duft, aus den Erregungen, die ordnungslos unser Ohr, unser Auge, unsere Nase bestürmen. Variieren nun die Reize ins Unendliche, so fängt die Psyche sie immer wieder in dieselben Formen des Anschauens und Denkens ein: die Verschmelzung der Empfindungen zu Bildern erfolgt räumlich, die Assoziation der Vorstellungen zeitlich, die „höheren" Verknüpfungen, die aus dem Traum erst ein Vollbewußtsein gestalten, finden ihre Norm in wenigen Denkgesetzen. Und da diese synthetischen Methoden des Subjekts Erfahrungen überhaupt erst möglich machen, so müssen sie mindestens potentiell vor aller Erfahrung sein — „a priori". Wie einer an diesen Felsensätzen Kants rütteln will, sehe ich nicht ein; es müßte denn irgend eine Leidenschaft ihm den Klarblick trüben; z. B. der moderne Fanatismus fürs Notizensammeln, der sogar aus der Kunst am liebsten das persönliche Element bannte und nur das „Objekt" noch sprechen ließe; in unserer naturkundigen und demokratischen Zeit bringen solche Stimmungen täglich neue mißgeborene Spätlinge des „Positivismus" hervor, der gedankenleersten aller Philosophien seit dem alten Thales; eben wie theologisches Feuer die cartesianischen Seelen und die Monaden des großen Leibniz erbrütete. „Das Herz macht den Dichter" und den Denker schließlich auch. —

In den Formen des Anschauens und Denkens, mittels deren das Subjekt aus einem Chaos von „Empfindungen" die „Welt" erschafft, hätten wir nun also Fundamente, die scheinbar vor aller Erfahrung liegen, die demnach keiner Rechtfertigung mehr fähig oder bedürftig sind, ihrerseits aber jedes Beweisverfahren stützen müssen. Diese axiomatischen Formen des Anschauens und Denkens jedoch können an sich unmöglich Sätze sein; es sind angeborene Gewohnheiten der Psyche. Wir sind einmal so organisiert, daß wir alle

Lichteindrücke räumlich, die Reihenfolge aller Erlebnisse causal u. s. f. anordnen müssen; der Naturforscher wird sagen: die Spezies „Mensch" habe diese Organisation in sich entwickelt, habe sich die Methoden des ursächlichen Denkens wie des räumlichen Schauens allmählich angewöhnt. Sollen Axiome die Form von Urteilen haben, so können sie nur logische Umschreibungen sein für die Verfahrungsweisen, die das Subjekt ohnehin beim Perzipieren und beim Verflechten der Perzeptionen befolgt. Welcher Klasse gehören nun diese Grundurteile an?

Kant nannte sie synthetische Sätze a priori. Denn auf analytische Sätze freilich, d. h. auf bloße Definitionen, läßt sich keine Wissenschaft bauen: darin hat insbesondere auch die Geschichte der Mathematik in unserem Jahrhundert dem Königsberger Meister recht gegeben. Aber wie sind synthetische Urteile a priori möglich? Durch Zergliederung der reinen Anschauung, so meint Kant. Dann müßte diese „reine Anschauung" ein beschreibbarer Gegenstand sein. Das ist sie aber offenbar nicht, sondern eine Thätigkeit des Subjekts; diese kann freilich wie jede psychologische Thätigkeit beobachtet und hinterher dargestellt werden; aber nachträgliche psychologische Darstellungen sind wiederum keine Grundsätze, sondern einfach Urteile aus der — inneren — Erfahrung.

Sollen demnach die Axiome nicht bloße Reflexionen über Anschauungs- oder Denkformen sein, so bleibt nur eines übrig: sie müssen in diesen Formen als deren Essenz ganz drin stecken; und die Essenz jedes Thuns ist Wille. Zwingt die Seele ihrer Natur nach die auf sie eindringenden Reize in eine gewisse Ordnung, so wird dieselbe Ordnung vom Axiom gefordert. Denn Forderung ist logisch ausgedrückter Zwang; Zwang thatsächlich durchgeführte Forderung. Nicht synthetisch und auch nicht analytisch also sind die grundlegenden Urteile; sondern es sind Forderungssätze, Postulate. Analytische Sätze wären ohnmächtig und leer, synthetische werden erst durch Erfahrung möglich; mit Forderungen aber kann das Subjekt dem Geschwirr von Eindrücken entgegentreten; denn Forderungen liegen in uns. Wenn die Wahrheit eine Speise wäre, so dürften die apriorischen Prinzipien nicht mit Geschmacksurteilen, sondern nur mit dem Hunger verglichen werden, den schon das Kind fühlt, ehe es auch nur von Muttermilch etwas weiß.

2

Der biblische Adam mochte mit unsrem ganzen apriorischen Rüstzeug in die Paradieseswelt hineinschreiten; der aus tierischen Zuständen entwickelte Überaffe der modernen Forschung nötigt uns zum Sinnen über die Frage: wie entstanden die Urformen unseres Anschauens und Denkens? und wo wurzeln denn nun diese scheinbar allerletzten Grundsätze, die den logischen Ausdruck jener Urformen bilden? Denn Rochen und Würmer denken doch wohl schwerlich nach dem Causalitätsprinzip oder dem Substanzsatze? Und gesetzt sogar, sie thäten es: auch etwa der Wasserpolyp? oder der berühmte Bathybius Häckels? Nein! Wie das gesamte psychische Leben, so müssen auch die ersten Prinzipien unserer Subjektivität im Laufe von Jahrmilliarden allmählich entstanden sein.

Hier könnte nun jemand glauben, einen Widerspruch zu entdecken. „Welt“, so sagte ich vorhin, wird aus dem Chaos der Reize erst durch Formung mittels unserer apriorischen Instrumente. Und doch sollen diese letzteren innerhalb des Weltlaufs gebaut sein? Das scheint, als wolle einer Grundmauern ziehen, nachdem das Dach schon in die Lüfte ragt! — Dennoch würde man mit solchem Einwurf nichts ausrichten als — die Verwechselung zweier Standpunkte. Dem Metaphysiker, der das „absolute Subjekt“ seine Werkzeuge entwickeln ließe, möchte man ihn entgegenhalten. Unsere Untersuchung aber bewegt sich ja ganz und gar auf dem Boden der „Erscheinungswelt“, um Kants Terminologie zu brauchen. Meine persönliche Einzelseele ist ein Phänomen so gut wie mein Leib; und wird, wie alle Phänomene, zeitlich und causal aufgefaßt, um in den Kosmos sich einzufügen; die psychologische Thatsache, daß ich als Individuum räumlich, temporell, ursächlich denke und anschaue, daß mein Vater so anschaute, mein Großvater ebenfalls — meine Ahnen vor Hunderttausenden von Jahren vielleicht nicht — —: diese psychologischen Thatsachen oder Vermutungen gehören zu meinem Bilde von der phänomenalen Welt. Wenn wir diese aber mit dem Meißel der Ursächlichkeit bearbeiten und formen, so formt sich uns aus der Gegenwart die Vergangenheit; wir müssen, durch die Organisation unseres Menschendenkens genötigt, in die Schächte des Lebens fahren, bis hinab zum allerallertiefsten Schacht; und so die phänomenale Psyche durchforschend, kommen wir an den Punkt, wo die Grundlagen aller Er-

scheinung, nicht in ihrer Transscendenz natürlich, sondern ihrerseits als Erscheinungen sich aus der Erscheinungswelt gebären. Erschiene uns nur bewegte Materie, so fiele freilich alles Apriori für ewig außerhalb des geschauten Daseins; nun erscheint jedoch unserem „inneren Sinn“ auch die „Seele“; damit steht das Subjekt zwischen zwei Spiegeln; und alsbald spiegelt sich der Spiegel unablässig selber; seine Stelle innerhalb des von ihm doch aufgefangenen Gesamtbildes muß ich zeigen können; so kann ich innerhalb des gesamten zeitlichen Phänomenon den Punkt anzugeben suchen, wo die Urformen, die, absolut genommen, diesem Phänomenon erst Möglichkeit verleihen, entspringen, wenn man sie selbst als Teile des Phänomenon betrachtet.

Oder entstand etwa nicht „mein“ Raumsinn und Müllers Causalitätszwang samt Müllers und meiner „Persönlichkeit“ in dem Augenblick, als wir geboren wurden — oder kurz zuvor — oder bald nachher? Und darf ich nicht hinter meine Geburt zurückblicken, weil ja damals „meine“ Zeit noch nicht lief? Wie aber mein phänomenales Klein-Ich täglich thut, so kann auch das größere Phänomen, die Menschheit, thun: mittels ihrer Denkwerkzeuge nach dem Ursprung dieser Denkwerkzeuge selber forschen.

Darum weg mit der Frage: was denn vor dem Auftreten z. B. des primitivsten Raum- oder Zeitgefühls die Erde war? —! Sie mischt zwei heterogene Betrachtungsweisen, die metaphysische und die psychologische, durcheinander. Wollen wir Metaphysiker sein, so giebt es zwei Möglichkeiten, entweder das Dinganſich ist unräumlich-unzeitlich — oder seine Ordnungen sind mit unseren Anschauungsformen identisch. Im letzteren Fall „war“ eben glühender Globus und Kräfte und erstes Zellenleben; und die erwachsende Psyche lernte allmählich in dieses schon vorhandene „Sein“ sich erkennend finden; dazu wuchsen ihr die adäquaten Organe in Gestalt des Zeit- und Raumgefühls. Ist aber das Absolute unräumlich, so war es das immer und wird es immer sein, gleichgültig, wann und wie die Brille geschliffen wurde, durch die bestimmte Geschöpfe es nach drei Dimensionen ausgebreitet sahen und sehen. Ist es endlich gar unzeitlich, so gab und giebt es an sich kein „war“; sondern die ganze Vergangenheit und Zukunft ist ein subjektives Bild des ewigen Nuncstans; ein Bild, das Historie und Naturwissenschaften zergliedern mögen. Beim Zergliedern nun stoßen sie auf Zeiten, „in denen keine Zeit war“; aber was verschlägt das, so lange wir uns bewußt bleiben, daß wir mit dem Phänomen zu schaffen haben? Wir sind die

Beschauer, wir stehen in der Fantasie neben jenen Lavamassen der „Urzeit"; wir schätzen in Gedanken ihre Jahrmillionen, wir mit unsrem Zeitgefühl; wir lassen mit Hilfe der Anschauungsform unsres Raumes die leblosen Gestirne durch dunkle, unendliche Leere kreisen und messen ihre Bahnen. Ob uns bei dieser Arbeit irgendein „damaliges" Frosch- oder Käfergehirn hilft, ist ganz gleichgültig; für uns Menschen, für uns, nach unserer Organisation stellt sich die älteste Vergangenheit als unbeseelt dar; unser Denken fordert die Entwickelung der niedrigsten Stufen zu höheren; fordert auch eine Bezeichnung der Stelle, wo Zeitbewußtsein und räumliche Anschauung entsprangen. Und für unser menschliches, mehr, für unser gegenwärtiges Hirnleben arbeiten wir doch. Was will der Philosoph als Zusammenhang bringen in die Erscheinungsfülle mithilfe unserer Werkzeuge des Erfahrens und Denkens? Wie diese Werkzeuge geschmiedet und geschliffen wurden: keine Frage der Psychologie und Erkenntnistheorie scheint wichtiger oder lockender.

3.

Einzelempfindungen können nicht von den Urformen der Erfahrung gepackt werden, so wenig wie Nebel von Kneifzangen. Weder hat ein „Blau" Substanzialität, noch ein „Eis" Ursächlichkeit; ohne Verbindung mit andern Sensationen bleibt beides sogar unräumlich; unräumlich auch die Farben, wie man bei operierten Blindgeborenen beobachtet hat; und wie gäbe es ein „Wann?" für ein einsames, gleichförmiges Empfinden im Leeren? Man denke sich ein ununterbrochenes, unabgeschattetes „Weiß" oder „Weich"; wir als Beschauer von draußen würden dem zwar eine Zeit zumessen — aber bloß, indem wir es mit unsren eigenen wechselnden Zuständen verglichen; jenes Empfinden selber besäße keinen Anhalt zu vergleichen; denn vergliche es, auch nur etwa identifizierend, sich mit sich selber, so wäre die angenommene Gleichförmigkeit zerbrochen; es kennte keine Folge, und nur auf irgendeiner Folge kann das Gefühl für Zeit beruhen; so schwindet ja auch unserem sogenannten Bewußtsein alle Succession im Abgrund der Zeitlosigkeit, wenn das Augenschwarz der Nacht begonnen hat, unsre einzige Empfindung zu sein; ja, jedes anhaltende Sichhingeben an einen übermächtigen Eindruck „hypnotisiert". „Welt" also freilich kann nicht dasein ohne die Prinzipien des Anschauens und Denkens; aber diese ihrerseits nicht ohne Zusammen-

kettung von Empfindungen. Assoziation demnach und nicht Empfindung an sich ist der Anfang des „Seelenlebens". Wie aber reihen sich Sensationen aneinander? — Wir nehmen die Urthatsache hin, lassen ihr tiefes Räthsel auf sich beruhen. Nur das eine erscheint als sicher: die primitivste Koppelung fand nicht zwischen ganz verschiedenartigen psychischen Elementen statt, sondern zwischen den verschiedenen, allmählich in einander übergehenden Graden eines einzigen komplexen Erlebens. Die zahlreichen Stufen meinetwegen des Lustgefühles vom Erfassen eines Beutetiers bis zu seiner völligen Einsaugung schmolzen in einen Vorgang zusammen, der nun im Gegensatz zu seinen Bestandteilen als zeitlich ausgedehnt erschien. Denn was konnte das ursprünglichste Zeiterleben anders sein als ein Innewerden des Empfindungswechsels? Die Zeit ist einfach die Form, in der sich Assoziation vollzieht: sie ist mit Psyche zusammen geboren. Vom Standpunkte des Subjekts aus spricht der Transscendentalphilosoph: wir sind so organisiert, daß wir seelische Reihen nicht anders als zeitlich erfahren können. Der Empiriker aber sagt, aus Mitten der Phänomenalwelt heraus: keine solche Reihe kann anders als zeitlich entstehen; war sie einmal da, so war das Erlebnis der Zeit im selben Augenblick gegeben. Das „Erlebnis". Ein ausdrückliches Bewußtsein nämlich von diesem Erleben, d. h. von der Zeit, konnte erst der Rückblick auf assoziative Serien gewähren, es konnte also erst da einsetzen, wo ein wenn auch noch so keimhaftes Erinnern begann. Mit anderen Worten: wir haben im Zeitbewußtsein bereits eine Spiegelung des einfachen zeitlichen Erlebens vor uns, welch letzteres in der ersten Verknüpfung zweier Empfindungen oder Empfindungsnüancen schon enthalten lag. — Auf noch weit höherer Stufe natürlich als das Zeitbewußtsein entfaltet sich das Maß der Zeit; das muß so mannigfach sein, wie die Geschwindigkeit des Assoziierens ist in der Seelenwelt.

Aber nach dem Maße frage ich hier nicht. Die Fähigkeit, überhaupt zeitlich zu erleben, ist von unsrem aprioristischen Rüstzeug das uranfänglichste Stück; wo wir irgend welche Verknüpfung von Vorstellungselementen vermuten dürfen, wo Nervenstränge ziehen, vielleicht also schon im Wurmleben ist sie vorhanden; und jeder Versuch, die abgrundtiefe Lehre Kants von der Idealität der Zeit ganz ernsthaft zu nehmen, führt zu einem Schwindelsturz ins schwarze Wasser kontinuirlichen All-Ein-Empfindens; wo denn mit der Mannigfaltigkeit bunter Gedankenketten zugleich der Zeitwandel ertrinkt; aber auch das

Bewußtsein überhaupt in Hypnose verschlungen wird. Der stärkste und anhaltendste der schmerzlosen Reize bringt diesen Zustand am sichersten hervor: etwa ein langer Blick in grelles Licht; daher sind im Glauben aller Völker Sonnenhelle und Nirwana verwandt — und mit beiden die Ewigkeit, die man als Aufhebung aller Zeit, nicht als äußerst lange Dauer fassen muß.

4.

Unsere Aufgabe stellt sich nun klar vor uns: da die ursprünglichste der Anschauungsformen mit dem Assoziieren zugleich gegeben ist, so müssen wir die übrigen Prinzipien der Erfahrung aus Assoziationen ableiten. Vor der Assoziation steht die einfache Empfindung, die wir als Letztes, Unableitbares nehmen.

Physiologischer Köhlerglaube hat zu allen Zeiten gemeint, noch einen Schritt in der Causalreihe rückwärts thun zu dürfen, und Empfindung aus stofflichen Bewegungen zu erklären versucht. Im Altertum dachte man dabei gern an Temperaturverhältnisse oder Aggregatzustände. Man nehme den Stoff nur recht heiß und äußerst verdünnt und zart, dann fängt er an zu empfinden! Gegenwärtig ist die mechanische Erklärung beliebter: man lasse eine Maschine sich bewegen; mache das Räderwerk immer delikater, die Bewegungen immer mikroskopischer; schließlich so recht bis aufs Letzte zierlich: höchst zusammengesetzte Moleküle seien die Teile, die kleinsten Rädchen kompliziert durcheinanderschwirrende Atome: alsbald empfindet das Ding! Solchen Thorheiten gegenüber erinnern wir uns, daß unser Organismus zwei Möglichkeiten hat zu „erfahren“: durch die Sinne nehmen wir räumlich ausgebreitete Materie wahr, die Reihen unsrer Vorstellungen, Gefühle und Willensakte aber erleben wir unräumlich, nur zeitlich, mittels des „inneren Sinns“, wie Kant sagte. Es mag ja sein, daß einunddasselbe Ding an sich unsrer Menschenerfahrung sich also zwiefältig darstellt; aber auch in diesem Fall darf die causale Kette nicht von einem Gebiet der Anschauung ins andere lässig hinüberbaumeln; so wenig wie eine Spiegelprojektion sich mit stereometrischen Fetzen zu einem Gebilde vermischt jemals zeigen könnte.

Alles in „unsrer“ Welt, Alles ohne Ausnahme, läßt sich auf eines der beiden Urphänomene zurückführen: Bewußtsein — oder Bewegung der Materie durch den Raum. Setze ich das Hungergefühl eines Polypen, so steigt von da eine ununterbrochene

Treppe empor bis zum Evangelium Jesu und den Dramen Shakespeares; setze ich ein Paar auf der Strecke eines billiontel Millimeters einander sich nähernder oder von einander sich entfernender materieller Atome, so mag sich dieses einfachste Bild von räumlicher Bewegung bis zum unendlichen Spiel der ganzen Anschauungswelt zusammensetzen; die feinsten Schwingungen des Lichts oder der Elektrizität so gut wie der Planetentanz um die Sonne sind schließlich nichts als Summen jener primitivsten Summanden. Beide Urgeschehnisse sind aber schlechthin und für ewig unvergleichbar. Und deshalb wird ein reinliches Denken darauf dringen, daß die Causalität innerhalb der Sinnenwelt von Ewigkeit in Ewigkeit aus Bewegung zu Bewegung fortschreite. Innerhalb körperlicher Phänomenalität sind auch die Willensakte nichts als Gehirnreflexe; weder ist die Erschütterung des Hörnerven die Ursache des Hörens; noch der darauf folgende Wille Ursache für eine Bewegung; sondern der Reiz im Ohre verursacht einen Reiz im Zentralorgan; und die darauf folgende gangliöse Veränderung verursacht Veränderungen der motorischen Nerven.

Die Psychologie aber setzt ganz schlicht hinzu: mit gewissen Bewegungen der Materie durch den Raum — vielleicht mit allen, das weiß sie nicht — jedenfalls aber mit gewissen Bewegungen, die in Nervenzellen organischer Geschöpfe stattfinden, ist erfahrungsmäßig Empfindung verbunden.

Liegt nicht dem Materialismus ein ganz gleichartiger Aberglaube zu Grunde wie dem kosmologischen Beweis vom Dasein Gottes? Dieser faßt den „Geist“ als das Ursprüngliche und die Materie als aus ihm gleichsam herausgesponnen oder von ihm „erschaffen“; jener hegt die Knabenhoffnung, noch einst das Bewußtsein aus dem Nichtsalskörperlichen zu „entwickeln“. Daß keine von beiden Grunderscheinungen durch die andere begründet werden kann: diese Erkenntnis steht eigentlich an der Vorhofsschwelle alles Philosophierens.

5.

Mit gewissen Bewegungen also wäre Empfindung verbunden, ohne daß man diese Bewegungen als Ursache des Empfindens auffassen dürfte bei der völligen Unvergleichbarkeit des räumlich Ausgedehnten, das im Raum sich verschiebt, und des unräumlichen, bloß zeitlichen Bewußtseins. So entsteht zunächst die Frage: wer denn empfinde?

Die Physiologisten antworten: „das Gehirn“. Gut, nun weiter! Ist bei jedem einzelnen psychischen Akte das gesamte Organ beteiligt? Offenbar nicht; dem widersprechen schon die einfachsten pathologischen Erfahrungen: die allbekannte Lokalisation der Wortbilder in der dritten Stirnwindung, die Fähigkeit der Hirnteile, einander gegenseitig ihre Arbeiten stellvertretend abzunehmen. Also wirkt vielleicht bei jedem Empfinden eines der zahlreichen Unterorgane, einmal die, einmal jene Hemisphärenwindung, einmal das Cerebellum, dann wieder die Vierhügel oder die Sehhügel oder die Brücke? Da hätte man nun z. B. sämtliche Schriftbilder an einer Stelle des Gehirns festgebannt. Da wir deren während des Lebens tausende und abertausende auffassen, und zwar immer wieder verschiedene, so müßte jenes wichtige Instrument äußerst zahlreiche verschiedene Arten von Bewegungen ausführen; einer Bewegungsform entspräche dieses, der andern jenes Wort; oder wären 's vielleicht bloß etwa sechzig Nüancen, für Lateinleser hundert, für jeden Buchstaben eine; und während wir läsen, rasten blitzschnell all die Sorten der Vibration in den erdenklichsten Verbindungen hintereinander her? Meinetwegen behalte die Hypothese, wem sie zusagt; ich denke aber, die andere ist einleuchtender, die für die seelischen Elementarvorgänge auch die cerebralen Elementarorgane als Träger fordert; muß einmal lokalisiert sein, so lokalisiert gleich in den einzelnen Ganglienzellen; da habt ihr wenigstens ein paar Milliarden von Substanzen, mit denen sich wirtschaften läßt, ohne daß jeder einzelnen zahllose verschiedene Formen der Bewegung zugeschrieben werden. Zudem: die niedersten Lebewesen sind einfache Zellen; jene Aufgußtierchen, die wir unterm Mikroskop durch modriges Wasser schießen und beim Verdunsten des Tropfens in Wirbeln verenden sehen; die entwickelteren Amöben und Radiolarien mit ihren deutlichen Willkürbewegungen; doch auch unsre Bluttierchen und Spermatozoen; was scheint näher zu liegen, als jedem Ganglion *sein* Leben zuzuschreiben und nun aus dem Zusammenwirken so massenhafter Urempfindungen ein mannigfaches Bewußtsein aufgebaut zu denken? Dazu kommt die Thatsache, daß die intellektuelle Stufe jedes Tieres — und, wie es scheint, im ganzen auch der einzelnen Menschen — durch die Anzahl der Rindenganglien so ziemlich bestimmt wird; thäte es nicht die *Menge* der Empfindungsträger, warum sollte eine ausgebreitete graue Substanz mehr leisten als eine wohlgebaute kleinere? Denn hier kommt es ja nicht wie etwa bei den Muskeln aufs Tragen physischer Lasten an, sondern nur auf geeignetes Funktionieren.

Schreiben wir nun aber jeder Zelle — oder auch nur jedem der sekundären Hirnorgane — ein gesondertes Bewußtsein zu: so erhebt sich drohend der uralte, nie recht überwundene monadologische Beweis. Der lautet so: empfindet das eine Ganglion Zinnober, das andere Rosa: wer vergleicht dann diese Empfindungen? Ganglion A? Es weiß ja vom Rosa nichts! B? Es kennt nicht das Zinnoberrot! Ein drittes Ganglion? Es erlebte keine der zwei Farben! Oder die eine Schläfenwindung fühlte Hitze, die andere Kälte; soll diese oder jene die Beziehung beider Temperaturen aufeinander durchführen? Oder eine dritte, unbeteiligte? Und man machte die Sache nicht besser, wenn man etwa annehmen wollte, beim Vergleichen wirkten eben die beiden betreffenden Organismen zusammen. Denn was heißt das, empfindend zusammenwirken? Ich kann wohl mit meinem Nachbarn gemeinsam einen Balken schleppen; so können zwei Muskelteile einander beim Tragen unterstützen; geistig aber kann ich nur durch Mitteilung auf meinen Genossen wirken; und wie soll ein Ganglion dem andern seine Erlebnisse mitteilen? Sind Empfindungen Flüssigkeiten, die sich durch Diosmose austauschen?

Nein! Wenn wir überhaupt denkende Substanzen sind — ich sage: „wenn" — so zwingt uns jeder Akt der Erinnerung, auch die Einheitlichkeit dieser Substanzen zu fordern; eine Substanz, die bald mit dieser, bald mit jener Gehirnzelle oder meinetwegen bald mit der Brücke, bald mit der dritten Stirnwindung identisch wäre, ist hölzernes Eisen. Seit Lotze ihn noch einmal geschickt vertrat, schämt sich die skeptischer gewordene Philosophie des monadologischen Beweises — und thut vielleicht recht daran; aber an ihm vorbeischleichen, ohne ihn zu widerlegen: das führt nimmermehr zu einem klaren Weltbilde; und eine Thorheit ist es, sich dabei auf „Erfahrung" zu berufen; denn diese lehrt nichts weiter als: mit Erregung gewisser Hirnpartien ist Bewußtsein verbunden! Über den substanziellen Träger dieses Bewußtseins lehrt sie nichts, rein gar nichts.

6.

So ständen wir denn mit Gottes Hilfe bei der von Plato ersonnenen, von Leibniz gepäppelten, von Kant zerschmetterten, von Jüngeren wieder aus dem Grabe gelockten und mit fein geschnitzten Krücken beschenkten liebenswürdigen Alten, bei der Ururalten, bei der heiligen Seelenmonade!

Putzig sieht sie aus. Die Zergliederung der Materie hat zur Atomistik geführt; unter einem chemischen Atom kann ich mir etwas denken, nämlich ein durch chemische Mittel nicht mehr teilbares, sehr kleines Stückchen der Körperwelt; es ist immerhin ausgedehnt; es hat im Raum seinen Platz, es bewegt sich. Auch sind die Gedankengänge deutlich, die seine Konstruktion erzwungen haben. Aber nun die Seelenmonade, die unveränderliche? Wie soll sie mit dem Stoffe zusammenwirken? Drei Möglichkeiten seh' ich. Am nächsten liegt der naive Dualismus. Beim Empfinden läuft eine Raumbewegung in den Gehirnzellen aus und erzeugt in der Seele das entsprechende Bild; beim Wollen geht eine Kraft von der Seele aus und erzeugt Raumbewegungen. Wir müssen dann zunächst das Gesetz von der Erhaltung der Energie opfern. Denn wir haben eine Stelle in der Natur: das lebendige Gehirn — entdeckt, wo Energie aufhört und einsetzt; in den unendlichen Kreislauf materieller Wirkungen ist hier eine Lücke gerissen, ein immaterielles Glied eingeschoben; wer weiß nun, wo noch sonst vielleicht Übernatürliches in die Räder der Natur packt? Und ob die Thätigkeit der Psyche im großen All viel oder wenig ausmacht, einerlei: mit mathematischer Schärfe gilt das Grundgesetz unserer Physik doch nicht mehr, es hat sein fröhliches Selbstvertrauen eingebüßt; die ganze Wissenschaft steht nun auf morschendem Unterbau, wankt. Mag sie fallen — wenn's die Wahrheit einmal fordern sollte! Aber wegen einer nie beobachteten, metaphysisch ausklügelten Marotte, wegen der Seelenmonade, geben wir nun und nimmer die Basis des stolzesten Gebäudes preis, das der Menschengeist je getürmt hat.

Doch könnte nicht das Spiel der Materie in den Ganglien seinen Weg gehn und auf die Psyche Nebenwirkungen ausüben, die gar keine Energie verbrauchten? Es wären also, der körperlichen Erscheinung nach, z. B. die willkürlichen Bewegungen einfach Gehirnreflexe — ganz wie die Physiologie fordern muß; die „Seele" aber hätte nun die Eigenschaft, bei Thätigkeit sensorischer Rindenzellen vorzustellen, bei Thätigkeit motorischer zu wollen, ohne daß diese Zellen das geringste an räumlichbewegender Kraft einbüßten oder gewännen. Die Volksmeinung behauptet, daß es der Natur sehr gleichgültig sein könne, ob wir sie betrachten oder nicht. Alle Wirkungen z. B., die eine Blume von sich zu geben vermöge, müßten genau dieselben bleiben, ob ich bewundernd vor ihr stehe, oder ob kein Auge sie jemals sah. Demgegenüber lehrt die strenge Wissenschaft freilich, daß gewisse von

dieser Blüte ausgehende Lichtstrahlen sich innerhalb meines Organismus in Nervenerregung umsetzen, daß feine Teilchen des Objekts von den Schleimhäuten meiner Nase eingefangen werden und als Reize auf den Riechnerven wirken; daß diese und ähnliche Wirkungen, falls ich nicht die Pflanze wahrgenommen hätte, in den Luftraum strömend, anderweit Verwendung gefunden haben würden, dem Grundgesetz der Physik entsprechend. In der Hypothese von den Nebenwirkungen der Ganglien auf die Seele begrüßen wir nun eine andere Form jener populären Vorstellungsart; die unräumliche Psyche wenigstens soll sich zu „ihren“ Rindenzellen so verhalten, wie der Beobachter scheinbar zu seinem Gegenstande. Arme Monade! Äonen hindurch hattest du nichts zu thun! Saßest wie ein wartendes Mädchen, ob sich vielleicht der Freier fände. Endlich arbeitet's in einem Gangliengebäude; und du fängst neugierig alles auf, was da vorgeht, bildest dir ein zu wollen und zu wirken, wo du bloß wahrnimmst und leidest; und wenn die Maschine auseinander fällt, hast du entweder neue, vielleicht ewige Wartezeiten oder neues Leiden mit der Einbildung des Wirkens vor dir! Arme kleine Psyche!

Lieber noch die dritte Hypothese! Die von der präſtabilierten Harmonie. Die Körperwelt geht ihren Gang nach dem Gesetz von der Erhaltung der Kraft; die Seelenwelt den ihrigen nach ihren eigenen Gesetzen; und, verwunderlich zwar, beim Kuckuck! aber es stimmt: die einander entsprechenden Akte der Materie und der Seele treffen immer gerade zusammen. Wer sich den lieben Gott gern persönlich und mit besonderer Vorliebe wie einen klugen alten Mechaniker oder Uhrmacher vorstellt, dem macht diese Anschauung des siebzehnten Jahrhunderts gewiß Freude. Freilich war damals, vor zweihundert Jahren, die kürzlich erfundene Pendeluhr auch etwas gar zu Hübsches!

Aber vielleicht beklagen sich hier die Monadologen; sagen vielleicht, sie seien garnicht Dualisten, im Gegenteil, sie huldigten durchaus einer einheitlichen Weltanschauung; unter unbeseelter Materie wüßten sie sich überhaupt nichts Rechtes zu denken; der Stoff selber sei beseelt, jedes Atom eine lebendige Monade; also existiere gar keine Schwierigkeit, zwischen Seelenmonaden und den nur sogenannt materiellen Einheiten Wechselwirkung vorzustellen!

Schön! Sei jedes Atom eine Monade, eine lebendige! Ist denn nun ein spezifischer Unterschied zwischen der Seele und jedem beliebigen Atom? Den leugnet ihr. Also — da einmal jedes Atom sich in einen bestimmten Raumpunkt der ausgedehnten Erscheinungswelt

projiziert, kommt der Seele die gleiche Aufgabe zu. Wo sitzt sie? — Ist der „Stoff" unbeseelt, so entgeht ihr der Frage; ihr hättet ja stets die Antwort bereit, die Anschauungsform des Raumes beziehe sich nur auf Stoffliches, also sei es absurd, nach dem Ort der Seele zu fragen; aber wenn die letztere nur durch Rang, nicht durch Art von den übrigen Monaden sich unterscheidet, so muß ihr dieselbe Form der Spiegelung zukommen wie den andern. Wie steht's mit der berühmten Zirbeldrüse?

Ferner: was befähigt speziell die Gehirnzellen, mit der „Seele" in Verbindung zu treten? Ihr erwidert wohl, diese Frage treffe mich wie euch; denn das Rätselhafte wäre nun doch einmal Thatsache, daß an Gehirne Bewußtsein geknüpft sei und nicht an andere Teile des Stoffs! Mit Verlaub, es ist zwischen uns ein Unterschied. Ich habe nichts gethan als schlicht behauptet: mit gewissen Bewegungen der Materie sei Empfindung verbunden; habe also nur gesagt, was sichere Beobachtung festgestellt hat, einfach, ohne Kommentar; als eine bloße Möglichkeit hab' ich dazugesetzt: „vielleicht mit allen Bewegungen der Materie." Über die Natur des Bewußtseins hab' ich bisher noch keine Silbe geäußert. Ihr aber wißt doch Alles so genau; ihr wißt, daß die stofflichen Atome sämtlich beseelt sind; wißt, daß die Seele ein besonderes, regierendes Atom ist; wißt, daß sie nicht lokalisiert werden kann, während dieses Loos doch ihre untergeordneten Geschwister allemiteinander trifft. Wenn ihr diese vielen schönen Dinge ohne die Spur einer Beobachtung, ohne irgend auch nur um ihre Möglichkeit euch zu bekümmern, konstruiert habt: dann wenigstens antwortet auf die drängendsten Fragen; könnt ihr das nicht, so schickt eure Monade in ihren Mumienkasten heim!

Dürfte aber die Monadologie auch all' diese unbequemen Probleme abschütteln, so fiele sie zuletzt doch in den Abgrund der Regenwurmfrage. Wieviele Seelen hat ein Tier, dessen getrennte Glieder jedes für sich weiter leben und zu Volltieren sich auswachsen? Es ist die Beobachtung, vor der Sankt Augustin einst erschauerte; moderne Denker hat sie weniger gestört. Und jeder Zeugungsakt birgt dasselbe Rätsel. Wieviele „Seelen" auf Vorrat stecken in einer Hode oder in einem Eierstock?

Endlich führt die Monadologie auch da in die Sümpfe, wo sie die Assoziation zu erklären unternimmt. Eigentlich war sie ja für diesen Zweck geschaffen; das Vergleichen konnte man sich ohne die Einheitlichkeit der Psyche nicht vorstellen. Aber wie will man nun die ein-

zelnen Empfindungen auffassen? Als Thätigkeiten der lebendigen Einheit? Wie steht es dann mit dem unbewußten Seelenleben? Daß es existiert, kann uns jeder Spaziergang beweisen, wo wir, obwohl in andersartigen Gedanken verloren, um die richtigen Ecken biegen; und seine Existenz geht in krankhaften Fällen bis zur Doppelung des Ich; die beiden miteinander abwechselnden Bewußtseine mag man allenfalls noch als alternierende Zustände der Monade betrachten; aber wie, wenn etwa gleichzeitig die Hand eines somnambulen Mediums die „Geisterbotschaft" schreibt, während der Mund von ganz anderen Dingen plaudert und der Kopf von jener Schrift nichts weiß? Wo wirkt da die ungeteilte Seelensubstanz? Oder nehmen wirklich Klopfgeister von den Arm- und Fingermuskeln der Person Besitz und lassen sie schreiben? Die Spukgläubigen chaussieren in der letzten Zeit ihre Straße nach der Stadt der Monadologen recht emsig; wird deren letzter Bürger doch noch als Spiritist sterben?

7.

Die Kantsche Kritik der „Paralogismen der Vernunft" hat also dem Jahrhundert getrotzt; in etwas modernisierter Form, durch moderne Beobachtungen gegen moderne Einwände gestützt, bleibt sie das letzte Wort in der Seelenfrage. Jeder Versuch, die Psyche mechanisch aus dem Gehirnleben abzuleiten, ihr den Stoff als Substrat unterzuschieben, scheitert ebenso kläglich wie das entgegengesetzte Bestreben, eine einheitliche Seelensubstanz zu konstruieren. Da wird es nun Zeit, im Sinn des Königsberger Meisters uns bescheiden zu erinnern, daß der Substanzbegriff so gut wie Raum, Zeit und Causalität ein Instrument des Subjekts ist, Welt zu erfassen; womit noch keineswegs garantiert wird, daß er auf alle Erfahrung anwendbar sein muß. Der Raum z. B. kann auf seelische Phänomene nie angewendet werden; Gefühle mißt niemand nach Metern, auch nach billiontel Millimetern nicht. Sollte unsere Substanzvorstellung, die wir nun, seit vielen Jahrtausenden in sie eingewöhnt, nicht mehr lassen können, ohne der Paralyse anheimzufallen: sollte sie mit unsrer Raumvorstellung so unzertrennlich verbunden sein, daß sie ebenfalls aufs Psychische nicht mehr paßte? Eine kurze vorläufige Skizze von ihrer vermutlichen Entwickelung wird das in der That klarmachen. Ursprünglich vom Ichgefühle ausgegangen ist sie im Verlauf der Geschichte mehr und mehr zu einem Organ für die Betrachtung der

materiellen Welt geworden und damit zu einem Hindernis eher als einer Hilfe für die Seelenlehre.

Substanziell zu denken gewöhnte sich die Menschheit nämlich zweifellos auf animistischer Stufe. Da war das Ich noch eins, Leib-Seele; die einfache, zusammenhängende, noch nicht atomisierte „Substanz", die so gut im kleinen Finger lebte und empfand wie im Kopf, die bei jeder Handlung ganz und unzerteilt wirkte. Und dieses Ichgefühl projizierte man in die Außenwelt; jeder Stein und jede Pflanze wurden lebendige Substanzen nach Analogie der eigenen Persönlichkeit. Körperliche Ausdehnung, Bewegung durch den Raum und Empfinden wurden die untrennbaren Attribute der „Subjekte." Bei jeder Handlung so gut wie bei jedem Bewußtseinsakt fragte man: „wer?"

Dieser naive und in sich ganz logische Substanzbegriff wurde nun durch zwei Erfahrungen gestört: eine physiologische und eine physikalische.

Zunächst bemerkte man bald, daß doch nicht der ganze Leib gleichmäßig lebte und empfand. Die Nägel, die Haare? nahmen sie teil an dem fühlenden Ganzen? Man konnte sie doch ohne Schmerz abschneiden! So fing man an, sie als ein Fremdes zu betrachten. Aber galt diese Beobachtung nur für die Horngebilde? Man mußte die „Seele" allmählich aufs Blut oder den Atem, dann auf die Nerven, schließlich aufs Gehirn beschränken, kam damit auf die Vorstellung vom Innwohnen des Psychischen in einem an sich unbeseelten Leibe; eine Vorstellung, die ohnedies der Anblick jeder Leiche nahelegte. Man stand mitten im Dualismus; man fing an, neben der materiellen eine besondere seelische Substanz zu unterscheiden.

Zugleich wurde man auf Vorgänge innerhalb der Körper aufmerksamer; auf das etwa, was wir heute „Molekularbewegungen" nennen. Die in sich einheitliche, ausgedehnte Substanz fiel samt ihren einheitlichen Wirkungen auseinander; sie bestand nun aus lauter kleineren Substanzen, die ihre eigenen „Persönlichkeiten" bekommen mußten; es bedurfte nur noch eines Denkers, um den vollen Atomismus auszubilden. Der wurde dann auch auf den menschlichen Leib ausgedehnt. Und nun war die Antinomie da. Denn Gemeinbewegungen eines ganzen Körpers, etwa den Fall eines Steins, kann man wohl als Summe von lauter gleichsinnigen Bewegungen unzähliger Atome fassen; aber die Einheit des Bewußtseins kann nicht als Aggregat vieler bewußter Atome gedacht werden. Eins derselben müßte dennoch

das eigentliche Ich bedeuten; und so stolpern wir in die Monadologie hinein.

Diese Erwägung giebt uns das Recht, die Frage: wer denn nun empfinde? — einfach abzulehnen. Die Substanzialität ist kein metaphysisches Absolutum, sondern unsre Denkform, die uns befähigt, das Spiel der Körperwelt uns näher zu bringen; das: „wer oder was?" ist eine daraus abgeleitete grammatische Frageform. Wir bearbeiten mit ihr die räumlich vor unsre Sinne sich breitenden Phänomene und erkennen, daß die psychische Welt sich nicht damit bearbeiten läßt, so wenig wie mit Raumbegriffen. Also nicht „Cogito ergo sum"; denn in der Endung „-o" liegt das „ego" schon versteckt und schlüpft uun aus dem Hinterhalt geschwind in den Schlußsatz hinein; auch nicht — wie Lichtenberg einst vorschlug —: „cogitat", „es denkt", wie „es" etwa regnet und schneit; denn Prädikat und Subjekt gehören einmal zu einander; darf man nicht nach dem Urheber, so darf man auch nicht nach der Handlung fragen; Raumbewegung ist in der Phänomenalwelt, was dem Verb der Grammatik entspricht. Sondern einfach: „Cogitare" — flexionslos — so müßte es logisch genau heißen; etwa wie man „Cis" oder „Rot" sagt.

Mit gewissen räumlichen Verschiebungen ist Empfinden verbunden. Einfach „Empfinden" — ohne daß wir's als Jemandes Handlung betrachten. Empfinden — der bekannte „Vorgang", der sich in jedem Augenblick erlebt und weiter nicht definieren läßt.

8.

Wenn mit jeder Empfindung eine Erregung im Gehirn verbunden ist, so muß auch jeder Empfindungsreihe eine Reihe solcher Erregungen entsprechen; herrscht aber weiterhin im Psychischen ein Gesetz, wonach assoziierte Vorstellungen einander gegenseitig reproduzieren: so muß auch in der räumlichen Spiegelung ein Gehirnvorgang die Ursache des andern sein. Wir stehen also vor der Aufgabe, zu erklären, wie die den einzelnen Empfindungen entsprechenden cerebralen Zustände mit einander verknüpft sind und einander hervorrufen; es handelt sich um die körperliche Grundlage oder wenigstens um das körperliche Abbild der Assoziation und damit des Seelenlebens überhaupt.

Man pflegt bekanntlich vier Assoziationsgesetze aufzustellen: es reproduzierten einander 1) gleiche, 2) ähnliche, 3) räumlich und 4) zeitlich benachbarte Vorstellungen. Hier schmelzen nun zunächst die

ersten beiden Klassen in eine zusammen; denn durch die Variation der Umgebungen wird auch die Gleichheit von Vorstellungen stets zur Ähnlichkeit hinabgedrückt; und da mindestens das Zeitbewußtsein des Perzipierenden beim Wiederauftauchen desselben Bildes verändert sein muß, so kann es absolut gleiche Komplexe von Perzeptionen niemals geben. Praktisch ist es auch, die räumliche und die zeitliche Nähe mit dem gemeinsamen Ausdruck „Kontiguität" zu umfassen. So scheinen zwei Gesetze zu bleiben, das der Kontiguität und das der Ähnlichkeit. Aber man hat neuerdings mit Recht bemerkt, daß sich das letztere auf das erstere zurückführen läßt. Denn die gleichen Bestandteile einer früheren Anschauung tauchen doch wohl neben der augenblicklichen nicht zum zweiten Male auf; sondern das gegenwärtige Bild reproduziert zunächst die abweichenden Teile des alten, und diese ergänzen sich dann zu dem vollen einstigen Komplex. Ich sehe z. B. eine seltene Muschel, die ich daheim besitze, im Museum wieder; so wird sich nicht das gleiche Bild meines eigenen Exemplars als eine Dublette neben das angeschaute legen, sondern es gruppieren sich vor mir zuerst meine Schublade mit ihren verschiedenen Spezies um das gegenwärtige Objekt; und wende ich nun für einen Augenblick die Aufmerksamkeit von letzterem ab, so stelle ich meine durch die nun wirklich hinzugetretene Dublette der Muschel ergänzte kleine Sammlung vor. Ich machte eine Probe. Ich schloß die Augen und ließ zu meinen beiden Seiten zwei mir vorher gänzlich unbekannte, einander äußerst ähnliche Gegenstände legen; X. wählte als solche zwei gleiche Tücher; der eingezeichnete Buchstabe zeigte sich bei dem einen auf der Vorder-, bei dem andern auf der Rückseite. Ich wende nun die Augen nach links, öffne sie, beschaue das erste Tuch genau und drehe den Kopf dann geschwind nach rechts. Breitet sich jetzt über das zweite Tuch die Vorstellung des ersten? Keine Rede! Aber da, neben dem Buchstaben, da seh' ich das abweichende Erinnerungsbild des andern Buchstabens sich breiten.

Bestehen also zwei ähnliche Empfindungsaggregate aus den Empfindungen ABCDEF und ABCDGH, so reproduziert das letztere zunächst die EF des ersteren; und diese ergänzen sich dann wohl zu dem vollen ABCDEF. Nun stehen aber ABCD zu EF wie zu GH im Verhältnis räumlicher Kontiguität. Das Kontiguitätsgesetz allein beherrscht demnach den Verlauf der Vorstellungen.

Wie läßt sich denn aber eine körperliche Parallele zu der Reproduktion kontiguer Vorstellungen denken?

Über die allgemeinsten Züge herrscht, so weit ich sehe, zwischen den Forschern Einstimmigkeit. Den Nervenzellen muß die Fähigkeit beigelegt werden, einmal ausgeführte Bewegungen bei neuem Anreiz zu wiederholen; und zwar um so sicherer, je öfter der betreffende Vorgang eingeübt war. Irgend eine Leitung wird nun zwischen denjenigen Hirnteilen angenommen, die bei einer Vorstellung zusammenwirkten; und so scheint sich leicht zu erklären, wie bei erneuter Reizung der einen Partie die Bewegung auf die verbundenen Centren überspringt; diese reagieren dann in der früheren Weise, die ihnen durch Einübung spezifisch geworden ist. Man habe z. B. eine Nachtigall singen hören; später sehe man eine ausgestopfte; dieselben Gangliengruppen, die damals den Gesichtseindruck vermittelten, arbeiten wieder; so werden auch die mit ihnen irgendwie verknüpften Ganglien, auf deren Thätigkeit die Gehörsempfindung folgte, von neuem irritiert; und können, einmal akustisch eingewöhnt, nur noch akustisch antworten. Man weist des weiteren auf das Netz von Ganglienfäden hin, welche die einzelnen Zellen mit einander verbinden, und beruhigt sich bei der vagen Vorstellung.

Um aber dem Problem wirklich auf den Leib zu rücken, haben wir folgende Thatsachen zu berücksichtigen:

1) Die einzelnen Vorstellungen müssen in verschiedenen Gehirnteilen nach ihrer Art lokalisiert sein; denn bei Erkrankung ganz bestimmter Rindenregionen gehen bestimmte Gruppen von Vorstellungen verloren. In der Aphasie verlieren Kranke die Sprechbilder, in der Worttaubheit die Klangbilder der Worte, in der Agraphie die Schreibbilder, in der Wortblindheit die Bilder geschriebener Vokabeln; es kommt, z. B. in hypnotischen Zuständen, Verlust einzelner Wörter, ja einzelner Buchstaben vor; Tooth suggerierte einem Hypnotisierten, daß er „e“ nicht schreiben könne; worauf dieser, und zwar nach seinem Erwachen, ohne etwas zu merken, etwa schrieb: „Sptmbr th twnty ight.“ — Auch Vergessen einzelner Sprachen, z. B. des Griechischen, wird erwähnt. Ein Aphasischer konnte Worte nicht mehr sprechen, aber noch singen: die Musik kittet gewisse beim Sprechen schon zerstörte Verbindungen. Ferner kommt Verlust einzelner Bewegungsgruppen, wie etwa der Griffe beim Posaunenblasen, vor. — Mit dieser Lokalisation der Bilder hängt jedenfalls die Erblichkeit besonderer Talente zusammen.

2) Innerhalb der einzelnen Lokalisationsherde müssen wir etwas wie temporelle Schichten annehmen; denn es werden bei Ver-

letzungen des Gehirns gelegentlich bestimmte Lebensperioden, zunächst die jüngstvergangenen, vergessen. Die Sache ist sehr dunkel, weist aber im allgemeinen darauf hin, daß Zellen, die einmal in spezifischer Thätigkeit waren und so eine Art von spezifischer Energie erlangt haben, für neue Eindrücke eben dadurch unzugänglich werden; daß neue Reize demnach sich sozusagen neue Behausungen suchen müssen; und es mögen gerade die Ganglienscharen, in denen die stärkste aktuelle Arbeit stattfindet, gegen pathologische Einflüsse am wenigsten widerstandsfähig sein; daher vielleicht das Sonderbare, daß eben die letzte Vergangenheit gewöhnlich zuerst vergessen wird und daß die Kindheitserinnerungen am zähesten dauern, auch in der Paralyse der Greise.

3) Die Lokalisationen müssen, den verschiedenen Nervenendigungen entsprechend, für die verschiedenen Sinnesgebiete ganz verschieden sein; was übrigens schon die Thatsachen sub 1) beweisen. Damit fällt die naive Kabeltheorie, die kontigue Vorstellungen in benachbarten und direkt verbundenen Zellen einquartiert.

4) Die Lokalisation ist nicht von vorneherein im Gehirn durchgeführt, sondern wird erst erworben; nur so erklärt sich, daß die Hirnteile — namentlich die zwei Hemisphären gegenseitig — aushelfend für einander eintreten können. Finden eben Reize gewisse Bahnen zugeschüttet, so suchen sie sich neue, am liebsten in den symmetrisch entsprechenden Teilen der anderen Hirnhälfte.

5) Jede „Vorstellung“ muß sehr viele Zellen in Anspruch nehmen; das zeigt zunächst die Betrachtung, daß jede aus äußerst zahlreichen Elementarvorgängen zusammengesetzt ist; und für jeden Elementarvorgang müßten wir ja doch wieder ein besonderes Organ fordern. Sodann ist nach Analogie der Netzhautpapillen und des Cortischen Organs verständlich, wie ein Ganglion die spezifische Energie des „Eis“, ein anderes die des „Grün“ erwerben kann; aber nicht wie eines spezifisch Tannenbäume und ein anderes Löwen repräsentieren sollte. Endlich sind die Wirkungen einer Vorstellung auf den ganzen Organismus, speziell die motorischen Nerven u. s. w. bloß denkbar, wenn es sich dabei um größere Gruppen von Zellen handelt.

6) Die Vorstellungsbilder sind bald deutlich, bald verschwommen; auch dies weist darauf hin, daß gleichzeitig zahlreiche Elementarorgane beteiligt sind, die nun in verschiedenem Grade mitwirken und z. T. auch unthätig bleiben mögen.

7) Aber außer den direkt bei einer Vorstellung beteiligten Zellen-

gruppen, die immerhin nur beschränkte Teile des Gehirns einnehmen können, müssen auch größere Partien wenigstens passiv mitwirken; denn durch Veränderung des cerebralen Gesamtzustandes, z. B. durch Rausch, Schlaf, Hypnose, werden die psychischen Reihen abgebrochen, und eine neue Persönlichkeit mit eigenem Gedächtnis setzt ein.

8) Absolute Ruhe darf, während eine Vorstellung herrscht, in den unbeteiligten Regionen des Hirns nicht angenommen werden. Denn neben dem uns bewußten Seelenleben spielen sich vielfach psychische Vorgänge ab, die unserm „Ich" nicht angehören. Bei Lähmung der normalen Gehirnthätigkeit entfalten sie ihr eigenes Regiment; dies kann sich bis zur Doppelung der Persönlichkeit steigern. Übrigens meine ich natürlich nicht, daß die *uns* unbewußten Empfindungen auch *absolut* unbewußt sein müßten; die Ganglien unseres Gehirnes möchten ja immer ihr Eigendasein in ihrer Art spüren, so gut wie niedere Tiere; ja, es möchten Synthesen innerhalb unsrer Nervenzellen geschehen, von denen „wir" nichts ahnen. Wer das parador findet, der hält im Grunde noch, vielleicht ohne es zu wissen, an der Seelensubstanz fest. Beschränkt man sich dagegen auf die Behauptung, daß gewissen körperlichen gewisse seelische Akte parallel laufen; und faßt man das Ich als eine Serie solcher seelischen Akte: so ist garnicht abzusehn, warum alle psychischen Vorgänge, die mit Erregungen unsres Gehirnes verknüpft erscheinen, auch zum Ich gehören, d. h. *uns* bewußt werden müßten. Die Marke aber des uns Bewußten gegenüber dem „Unbewußten" bildet einzig jener Willensakt, den wir als *Apperzeption* bezeichnen. Er assoziiert sich bei gesundem Gehirn meistens nur mit *einer* Empfindungsgruppe in jedem Augenblick („Enge des Bewußtseins"), was nicht ausschließt, daß mancherlei uns unbewußtes Empfindungsgetriebe neben dem betonten Komplexe herläuft. Worauf der Vorgang der Apperzeption körperlich beruhen mag, ist schwer zu sagen. Eines scheint sicher: die am *stärksten* erregten Gehirnteile entsprechen den apperzipierten Vorstellungen; die Stärke der Erregung aber beruht entweder auf der absoluten Stärke des Reizes; so erzwingt ein grelles Licht, ein lauter Ton die Aufmerksamkeit; oder ein intensives Gefühl der Lust oder Unlust kommt in Frage; wir apperzipieren, was uns „interessiert". In beiden Fällen möchte es sich um Ernährungsvorgänge in den betroffenen Ganglien handeln; wo diese einen gewissen Grad erreicht hätten, liefe die Erregung auf motorische Centren über, fände also Assoziation mit der Willenssphäre statt; und eben darin könnte man das Wesen der

Apperzeption suchen. Bei allen bewußt wahrgenommenen Bildern war sie beteiligt, bei deren Reproduktion kann auch sie reproduziert werden; worauf, wie später zu ersehen, unser Gefühl von der Einheit der Persönlichkeit beruht.

9.

Ich glaube, es ist praktisch, zunächst von dem verwickelten Bau des menschlichen Gehirns absehend, nach der Möglichkeit ureinfachster Assoziation zu fragen. Setzen wir ein primitives Gangliensystem; es läßt sich unter dem Schema einiger durch Strähne verbundener „Knoten" denken. Wir nehmen an, ein so ausgestattetes Tier apperzipierte noch keine „Bilder;" denn jedes Bild ist ja schon Produkt der Assoziation, und nach deren Wurzeln wollten wir graben. Es sei ein Tier, das auf die bloße unzusammengesetzte Empfindung meinetwegen eines dunkeln Schattens schnappend reagiert, wenn es Hunger hat; die Empfindungen, welche es zu erleben fähig ist, seien äußerst gering an Zahl; so begreift sich, daß wenige durch Nervenfäden verbundene Zellen zum Kabelnetz genügen, das etwa die Assoziationsreihe Hunger-Schatten-Schnappen-Sättigung mit der nötigen Leitung versorgt. Nun lassen wir auf höherer Stufe die Sinne sich ausbilden und dementsprechend die einfachen Ganglienknoten in Projektionsorgane sich auswachsen. In dem centralen Gebilde, das mit der Netzhaut in Verbindung steht, müssen sich alsdann mindestens so viele Arten von Nervenzellen finden, als die Netzhaut verschiedene Formen von Endpapillen enthält. Natürlich nehme ich nicht an, daß besagte Unterschiede zwischen den Ganglien von vornherein spezifisch seien; spezifisch werden sie erst im Lauf des Lebens durch die verschiedene Art der sie treffenden Eindrücke; doch mögen solche Unterschiede sich vererben. Auf alle Fälle muß das Retinabild in das Centralorgan O sich projizieren können und zwar viele Male; denn wir haben früher als Grundbedingung jeder Theorie gesetzt, daß einmal spezifisch erregte Zellen auf jeden beliebigen Anreiz hin die erste Erregung wiederholen; woraus folgt, daß neuartige Eindrücke auch neue Zellen als Quartiere vorfinden müssen. Man stelle sich aber deswegen die Anzahl der Ganglien in O nicht als unendlich vor; denn jedes optische Bild besteht schließlich immer wieder aus denselben Elementen; ihre Zahl verringert sich noch, wenn wir erwägen, daß alle Helligkeitsunterschiede nur quantitativ sind, folglich auf stärkerer oder schwächerer Reizung

derselben Zellen beruhen können. Und so werden gewiß bei Erneuerung desselben Lichteindrucks auf derselben Retinastelle auch dieselben Ganglien von neuem in Anspruch genommen; darauf eben muß ja das Wiedererklingen auch der assoziierten Empfindungen beruhen. Ich denke mir also mit jeder Faser des Optikus eine mehr oder weniger ausgebreitete Partie des Organs O verbunden; denke mir dessen Zellen im Lauf des Lebens durch die verschiedenen Lichtreize spezifisch gemacht; und stelle mir die einzelnen Bilder vor, als benutzten sie diese Zellen wie Mosaiksteine.

Ich setze jetzt den einfachsten Fall der Assoziation; sie soll nur zwischen Lichteindrücken, d. h. innerhalb von O stattfinden. Ist es nun zu denken, daß Reizungen benachbarter Retinastellen auch jedesmal nach benachbarten oder von vornherein verkabelten Ganglien von O sich fortpflanzen? Offenbar nicht, da ja von jeder Netzhautpapille aus eine große Menge centraler Zellen in Thätigkeit gesetzt wird. Man muß sich wohl mit der Hypothese helfen, daß die gleichzeitig getroffenen Punkte des Gehirns sich ihre Verbindung selber besorgen. Man stelle sich vor, die Nervensubstanz reagiere auf Eindrücke nicht sofort; es gebe eine „Reagenzschwelle." So werden gewisse Teile des Bildes diesen Widerstand zuerst überwinden; an irgendeinem Fleckchen beginnt das Leuchten. Von hier aus möchte sich dann die Irritabilität durch die vorhandenen Nervenfäden verbreiten und zahlreiche „angeschlossene" Zellen geeigneter machen, den kommenden Reizen zu antworten; unter diesen auch solche, die mit den dem ersten benachbarten Retinateilen verkehren. Hier finden demnach die von letzteren ausgehenden Reize ihre Stätte. Dadurch aber entsteht wiederum gesteigerte Vibration in den Kabelfasern und, während immer mehr Ganglien spezifisch arbeiten, ein System, das sich durch ganze Partien von O hinweben mag. Übrigens glaube ich nicht einmal, daß direkte Verbindung dabei unumgänglich nötig ist; der unbekannte nervöse Vorgang könnte ja, wenn die Entfernung nicht zu groß, von Faden auf Zelle oder umgekehrt, ebenso von Faden auf Faden und von Zelle auf Zelle überspringen. — Um die Vorstellung noch genauer auszuspinnen, wird es nötig sein, an die Bedeutung des Fixierens zu denken; ich unterlasse hier alle weitere Malerei und erinnere nur noch daran, daß die delikate Telegrapheneinrichtung leicht durch Veränderungen auch der umgebenden Regionen gestört werden mag; worauf dann die Vergeßlichkeit im Rausche und Traume beruht.

Wenn nun jedes Sinnesorgan mit einem O entsprechenden Ge-

hirnteil in Verbindung stände, so brauchte man sich, um die Kommunikation der Sinnesgebiete zu erklären, nur vorzustellen, daß etwa von jeder Zelle nach jedem der Centralorgane ein Faden liefe; das würde bei primitivem Hirnbau noch nicht mehr Fäden auf die Zelle ausmachen, als man an den Fingern abzählen kann. Die Assoziation fände nach Analogie derjenigen innerhalb O statt. Eine Nachtigall wird wahrgenommen; zuerst mit dem Auge, das Bild beschäftigt eine Zellengruppe in O. Dadurch werden die von hier nach den andern Centralorganen führenden Fäden miterregt; und dadurch wiederum bestimmte Ganglien dieser andern Organe. Nunmehr singe der Vogel; so ist die mit den erregten Zellen in O verknüpfte Partie des akustischen Centrums A prädisponiert, um die Töne aufzunehmen; die betreffenden Ganglien werden für eben diese Töne spezifisch und daher durch deren Wiederholung abermals gereizt; nun strahlt die Reizung nach den mit ihnen verbundenen Teilen von O, und das Bild der Nachtigall entsteht aufs Neue. Die Reizung der Strähne aber, welche von O z. B. nach dem Geruchscentrum führten, blieb einfach unwirksam, weil eben kein Geruch der Wahrnehmung der Nachtigall parallel läuft.

Die Serie von Endorganen der Sinne, die wir bis jetzt betrachteten, entspricht wohl dem sogenannten Hirnstamm, d. h. dem verlängerten Mark samt Brücke und Schenkeln, den Vierhügeln, den Sehhügeln und dem Riechlappen. Das auf die besprochene Weise mögliche Seelenleben wäre etwa das der Fische. Nun aber wächst bei den höheren Wirbeltieren aus dem Vorderhirn immer gewaltiger die Hemisphärenmasse hervor [um vom Kleinhirn zu schweigen]. Die Hemisphären sind augenscheinlich Organe, um noch spezieller gewisse Funktionen der Hirnstammteile zu verknüpfen. Wir werden also annehmen müssen, daß von jeder Zelle des Hirnstamms in jede Region der Großhirnrinde etwa ein Faden läuft; auch dann überschreiten wir noch nicht notwendig die Zahl von ein paar Dutzend Fäden für jedes Ganglion; und soviel erlaubt wohl zur Not der mikroskopische Befund. An jedem Punkt der Großhirnrinde liegen also akustische, taktile, optische 2c. Fasern und Ganglien nebeneinander; und wieder werden, nur in etwas verwickelterer Weise, durch Leitung der Reizungen von mehreren Stammorganen aus, Zellengruppen der Rindenteile zur Aufnahme von Eindrücken vorherbestimmt, die dann ihrerseits die Tendenz haben, zwischen sich auf engem Raum Verbindungen herzustellen. Hier scheitert zwar vorläufig die geometrische Fantasie; aber sie sieht doch in der Ferne Land und kann hoffen, von

ihrem Riff einst noch loszukommen; besonders wenn sie die Möglichkeit nicht fahren läßt, daß Systeme sich durch eine Art von Fernwirkung bilden. Nehmen wir Einübung und lange Vererbung zu Hülfe, so vermögen wir uns auch vorzustellen, daß etwa gewisse Gruppen von Klängen, sagen wir die menschlichen Worte, die wir ja von Säuglingszeiten an, häufiger als irgend andere Töne, um uns hören, gewisse Bahnen nach der Großhirnrinde bevorzugen und dort mit gewissen Klassen anderer Reize an bestimmten Stellen besonders zahlreich zusammentreffen, so daß z. B. ein Organ für das Zusammenwirken von Wortbildern und Sprechbewegungen, ein anderes für das von Wort- und Schriftbildern u. s. w. entsteht. Anderseits wird klar, wie ein vernichtetes Organ der Art sich dadurch ersetzen kann, daß minder gebrauchte Bahnen, die zu ähnlichen Verschlingungen führen, sich einüben.

Man hat beobachtet, daß Zerstörung der Vierhügel totale Blindheit, Zerstörung des Sehzentrums in der Großhirnrinde aber „Seelenblindheit", d. h. Unfähigkeit, die Gesichtseindrücke als Bilder zu sehen, herbeiführt. Dies wäre eine vorläufige Bestätigung dafür, daß meine Hypothese sich nicht ganz auf dem Holzweg befindet. Allerdings fordert sie nun noch eine weitere, sehr verwickelte Maschinerie. Denn die Großhirnteile müssen wiederum unter einander in Verbindung stehn, mindestens müssen aus jeder kleinsten Gruppe von Großhirnganglien nach jedem Rindenorgan ein paar Fäden laufen, deren Wirksamkeit genau nach der Analogie des Vorigen zu fassen wäre.

Zwischen die sensorischen Zellen hinein denken wir nun reichlich motorische verteilt, von welchen eine sehr große Anzahl der Apperzeption dienen; wie diese sich zu den übrigen Bewegungszentren verhalten, ob sie auf irgend eine Weise partiell oder sämtlich mit ihnen zusammenhängen, die Untersuchung gehört nicht hierher; wenn ich wagen dürfte, eine persönliche Vermutung zu äußern, so möchte ich fast annehmen, die apperzeptiven Ganglien wären identisch mit den Ausgangspunkten für die Innervation der Hirnaderwände. Wie dem auch sei, die Hypothese wird nötig, daß sämtliche Ganglien dieser Art zu einem großen Netz sich verknüpfen. Denn da die Thätigkeit des Aufmerkens selbst, auf deren Erinnerung die Einheit des persönlichen Bewußtseins beruht, immer der gleiche, ununterscheidbare Akt bleibt: so gerieten wir in allerlei Schwierigkeiten durch die Annahme, daß einmal in der dritten Stirnwindung und ein andermal in der ersten Schläfenwindung apperzipiert werde. Lassen wir dagegen bei jedem

deutlichen Akte des Aufmerkens die Apperzeptionszentren der ganzen Rinde (oder doch weiter Rindengebiete) zusammen erklingen, so haben wir eine Grundlage für die Einheit des Selbstbewußtseins gefunden, und zwar für eine relative, lösliche Einheit, wie sie allerlei Beobachtungen der neueren Zeit erfordern. — Nach unsrer Annahme zieht also die Erregung einer einzigen Gruppe von apperzeptiven Ganglien das ganze System schnell in Mitleidenschaft. Die Reizung der sensorischen Sphäre aber muß eine gewisse Energie erlangt haben, bevor sie auf die motorische überspringt. In krankhaften Zuständen von Überempfindlichkeit könnten dann wohl auch Bilder, die zunächst der deutlichen Apperzeption entbehrten, nachträglich noch als reproduzierte die Aufmerksamkeit wecken. Dahin gehört die Geschichte jener Dienstmagd, die in der Hypnose Stellen aus dem griechischen Testament zitierte; sie hatte dieselben aus dem Munde ihres früheren Brotherrn, eines Pfarrers, dereinst vernommen, aber natürlich ohne darauf ausdrücklich zu merken.

Bekanntlich giebt es zahllose Stufen in der Klarheit des Aufmerkens. Ihnen entsprechen nun die verschiedenen Grade der Intensität und vielleicht auch der Ausbreitung des Reizes im apperzeptiven System.

All die verwickelten Leitungsvorgänge aber lasse man in äußerst kurzer Zeit geschehen, sodaß uns das Hintereinander vielfach wie ein Simul erscheint.

Ist jemandem die Theorie zu kompliziert, so sehe ich keinen andern Ausweg mehr, als innerhalb des Gehirns unbeschränkte Fernwirkung zwischen den Zellen anzunehmen. Was jedoch dahinüber locken könnte, das zu erörtern fällt außerhalb des Rahmens dieser Schrift, und so bleibe es einstweilen auf sich beruhen!

2. Buch.

Gleichheit, Identität, Regelmäßigkeit.

1

An der Spitze aller Axiome steht der Identitätssatz „A=A“. Ein allgemeineres Denkprinzip könnte niemand aufzeigen, und kein einfacheres, uranfänglicheres. Wer nicht genauer analysierte, möchte in der That meinen, daß es aller Erfahrung vorausgehen müßte, ganz wie Kant lehrte. Aber irre wird daran, wer beobachtet, wie dieses scheinbare Absolutissimum sogar innerhalb des menschlichen Intellekts gelegentlich in ein leises Schwanken gerät, etwa im Traume; wäre es, mit Götteraugen geschaut, Gischt der lichten Oberfläche unseres psychischen Seins; und nicht der Urfelsengrund, darauf das ganze Meer ruhte? Die Unerzählbarkeit vieler, fast der meisten Träume beruht wohl auf diesem teilweisen Nachlassen der Identitätsgewißheit im Schlafe. Ich will ein Beispiel anführen, das ich zufällig genauer als üblich beobachtet und behalten habe und das ich gleich am frühen Morgen mir aufschrieb. Ich las also mit X. im Propheten Habakuk (wir hatten uns am Abend mit dem Alten Testament beschäftigt); X. — so träumte mir — lobte das Gelesene, besonders aber pries er den (angeblichen) „Vorgänger“ dieses Gottesmannes, den Nahum, ihn und seine „vier Söhne“; diese seien ihrem Vater an Größe noch überlegen, nur an Schwere des Gedankens erreichten sie ihn nicht. — Während dieses blühenden Unsinns, der sich aber in völlig logischen Formen bewegte, sah ich einen pultartigen Tisch mit vier Füßen, zwischen denen eine Lampe brannte. Unter der massigen Tischplatte verstand ich den gepriesenen Vater, unter den vier Beinen seine Söhne, unter dem Licht seinen Verstand. Ich hatte keinerlei Gefühl davon, daß dies Allegorie sei, sondern ich ließ die Tischteile als Nahum und seine Kinder rühmen, bezog völlig naiv die Ausführungen über Größe und Gedankenschwere der Personen auf die Volumen- und Gewichtsverhältnisse der Tischteile und spürte nichts von Widerspruch. Ich empfand im Traum also: A = non A, „der Tisch ist Nahum“ rc.;

und das, während ganze Vorstellungsketten, nicht einmal besonders elementare, in mir abliefen.

Also wäre Assoziation vor dem Uraxiom. Ehe wir aber nach dessen Keimpunkt spähen, müssen wir uns über seinen eigentlichen Sinn klar werden, denn daß hier noch keinerlei endgültige Verständigung gelungen ist, zeigt ein Blick auf die Lehrbücher der Logik. Von den Einen wird nämlich das A = A als wichtigstes Kronjuwel der intellektuellen Schatzkammer angepriesen; ein Anderer wiederum bietet garnichts dafür, hält den Edelstein für durchsichtiges Glas. Analytische Selbstverständlichkeiten prahlerisch hervorzuheben, heißt es da wohl, sei nicht Aufgabe der Philosophie, kaum der „Logik" (deren eigentlicher Beruf doch von jeher darin erblickt wurde, durch scheingelehrte Verumständlichung des unbedingt Trivialen Menschenhirne tot zu martern; und die modernste, positivistische martert fast noch energischer als die eingerostete Schraubengarnitur des großen Aristoteles). Nun, der Streit darüber, wie hoch der Identitätssatz einzuschätzen sei, beruht im Grunde auf einem Mißverständnis. Die einen Philosophen nämlich genieren sich, „Welt" überhaupt anzuerkennen, es sei denn, das Denken autorisiere sie dazu: ihnen ist folgerichtig das „A = A" die Magna Charta für alle Wissenschaft: „Ich darf Inhalte ergreifen und sicher sein, daß sie mir nicht in den Händen zerfließen!" Die anderen nehmen die sogenannte „Wirklichkeit" zunächst einmal unbefangen als das „Gegebene" hin, daß dieses Gegebene nun auch im Ernste das Gegebene sei, scheint ihnen ein bloßes Wortgerassel. Der Apriorist will, eh' er sich zu Tische setzt, sein Besteck gebracht haben; der Positivist schlingt seinen Fraß mit den Händen hinein und weiß nach dem Essen nicht, was er mit Messer und Gabel noch groß anfangen soll; der Zank dieser beiden Denkweisen ist also leicht genug zu erklären. — Aber nun entsteht obendrein die Frage, wieviele Stücke zu einem anständigen Besteck gehören. Die drei berühmten Sätze des Widerspruchs, des ausgeschlossenen Dritten und „De omni et uno" melden sich als Konkurrenten des Identitätssatzes, werden aber von manchem Denker als dessen einfache Korollarien abgethan. Daß dies in der Ordnung, findet unser natürliches Gefühl alsbald heraus, denn — soviel dürfen wir den Positivisten wohl einräumen — der Gesamtinhalt der angeblichen vier Prinzipien ist dürftig genug, um in einem Platz zu finden. Solange man aber in „A = A" eine Behauptung sieht, solange kann man sich leicht verführen lassen, deren Gültigkeit auf „Gegenstände" einzuschränken, und dann vermag

man niemals ihre Umformungen als solche scharf zu erkennen. Heller wird der Zusammenhang, sobald wir uns erinnern, daß sämtliche Axiome den Charakter von Postulaten tragen. „A = A" stellt — und darin könnten nun Aprioristen und Positivisten eigentlich übereinstimmen — nur die Forderung auf, einmal Gegebenes oder Gesetztes als solches festzuhalten; in der Anschauung Bilder, im Denken Begriffe und Urteile. Nunmehr schließt der Zwang, eine angenommene Assertion zu behaupten, denjenigen ohne Weiteres in sich, sie nicht aufzugeben, d. h. nicht in eine Verneinung zu verwandeln, und der Widerspruchssatz ist da. In diesen aber löst sich weiterhin der Satz vom ausgeschlossenen Dritten restlos auf. Denn habe ich irgendwie das Urteil gewonnen, es gebe nur A und B: so führt die einfache Forderung, dabei auch zu bleiben, sofort zur These: „Es gibt kein C". Vereinige ich nämlich A und B, was ich jederzeit kann, (denn nach dem Identitätssatze bleibt es sich selber gleich, ob ich es auch umtaufe) zu dem Summenbegriff S, dann läßt sich der erste Satz auch so formen: „S hat Alleinbesitz an Existenz". Da nun C weder A noch B, also kein S, so bedeutet der Satz: „C hat auch Existenz" soviel wie: „S hat nicht Alleinbesitz von Existenz". Sollten also beide Urteile gelten, so müßte die Behauptung, daß S Alleinbesitz von Existenz hätte, zugleich wahr und nicht wahr sein. Und damit wäre denn der Satz vom ausgeschlossenen Dritten als bloßes Anhängsel des Widerspruchssatzes erwiesen.

Daneben tritt endlich der Satz „De omni et uno", der als Hauptprinzip beim Subsumtionsschlusse dienen soll. Nun kann zwar niemand bestreiten, daß jedem Schlusse, auch dem deduktiven, der wirkliche Inhalt nur durch Induktion geliefert wird; immerhin beruht das formale Recht, aus allgemeinem Vordersatz und subsumiertem Nachsatz den Schluß zu ziehen, auf der Gewißheit, daß von jedem Einzelnen gilt, was über die Gesamtheit zugestanden wurde. Diese Gewißheit ist aber wiederum nichts als eine Anwendung des Identitätssatzes auf der erhöhten Stufe des abstrakten Denkens; der Satz wird statt auf Gegenstände auf Urteile bezogen. Die generelle Behauptung, alle A enthielten das Attribut a, ist die Summenformel für eine endliche oder unendliche Reihe $A_1 . a + A_2 . a + A_3 . a + A_4 . a \ldots$, bequemer ausgedrückt: $(A_1 + A_2 + A_3 + A_4 \ldots) . a$. Die Einzelbehauptung gibt nur an, daß ein A_n in der Reihe stehe, und der Schluß: $A_n . a$ wiederholt das schon in der Summenformel enthaltene Urteil. Wenn ich sage: „alle Säugetiere $(A_1 + A_2 \ldots)$ haben warmes Blut (a), so

meine ich: „der Gorilla (A_1), der Schimpanse (A_2), der Gibbon (A_3) .... das Schnabeltier (A_n) haben warmes Blut (a)“ ($A_1 . a + A_2 . a ... + A_n . a$). Wenn ich weiter sage: „das Schnabeltier ist ein Säugetier“, so heißt das: A_n war in der Reihe. Wenn ich daraus schließe, es habe warmes Blut, so wiederhole ich bloß das im Generalurteil schon gedachte $A_n . a$. Ich weiß, daß der Satz sich nicht dadurch geändert haben kann, daß er mit in der Reihe stand und nun speziell herausgeholt ist; ich weiß mit andern Worten, daß der Satz sich selbst gleich geblieben ist. Nenne ich — statt wie gemeinhin eine Substanz — den Satz M, so bedeutet das „Dictum de omni et uno“ nur: $M = M$.

Eine mathematische Umformung des Identitätssatzes haben wir vor uns in dem bekannten Axiom: „Wenn zwei Größen einer dritten gleich sind, sind sie einander gleich.“ Die Mathematik abstrahiert von allen Attributen der Gegenstände außer Größe, Zahl und Lage. Sie erhebt mittels kühner Zeichensprache — wir haben später noch davon zu reden — diese drei Eigenschaften in eine Art mythologischer Substanzialität. Sie vergleicht also nicht Einzeldinge, sondern Gedankenbildungen, von denen jede, wie schon Plato wußte, nur in einem Exemplar vorkommen kann. Es giebt zwar viele „Menschen“, aber nur einen Begriff „Mensch“; so giebt es zwar viele Tischkanten, die zwei Meter lang sind, aber nicht mehrere Exemplare des Begriffs „2 m“. Wenn ich nun sage: „Strecke $A =$ Strecke B und Strecke $B =$ Strecke C“, so meine ich: A, B und C seien Einzeldinge; so daß wir mehrere Strecken haben, die in Rücksicht der Länge einander gleich sind; ich habe aber deshalb nicht mehrere Längenbegriffe, die einander gleich wären, sondern nur die eine Länge N, die nach meinem ersten Satz A sowohl wie B besitzt; ich bin gewiß, daß jede Strecke nur eine Länge besitzen kann; nach dem Identitätssatz; denn der Gegenstand A soll sich selber — natürlich doch in allen Attributen — gleich sein. Setze ich nun zu meiner vorigen Behauptung hinzu: $B = C$: so erkläre ich, daß die Länge von B, nämlich N, zugleich die Länge von C ist. Der Schlußsatz: „also $A = C$“ bedeutet demnach nur, daß $N = N$, d. h. daß der eine und einzige Größenbegriff N sich selber gleich ist.

Ebenso versteht sich das Prinzip vom Gleichbleiben des Rechenresultats bei Vertauschung gleicher Größen. Wenn ich $A = A_1$ und $B = B_1$ habe, so habe ich wohl vier Posten, aber nur zwei Quantitäten; denn die Quantität von A und die von

A_1 ist eine einzige, α; ebenso wie die von B und zugleich von B_1 (β); die Abstraktion beim Rechnen besteht nun eben darin, daß auf Farbe, Duft, Form der in Frage kommenden Objekte nicht gesehen wird und nur die Zahl- oder Raumgrößen als solche [α und β] den arithmetischen Operationen unterworfen werden; addiere ich A zu B, so addiere ich genau genommen nur α zu β; nämlich ich addiere nicht die Eier, Menschen, Punkte, Winkel, von denen das Exempel grade handelt, sondern die abstrahierten Quantitäten: diese sind aber mit denen von A_1 und B_1 identisch; also ändert sich die Rechnung nur dem Wortlaut nach; auch in ihrer Vermummung als „B_1" arbeitet die B_1 und B gemeinsame Größe β, die vorhin „B" getauft war, mit gleichem Effekt, da sie die gleiche geblieben ist: da wir vielmehr ihre Eindeutigkeit gefordert und erzwungen haben; β soll $= \beta$ sein!

Das Postulat, ein Gegebenes als sich selber gleich festzuhalten, muß auf sprachloser Stufe zuerst in Form eines Triebes zu identifizieren aufgetreten sein. Die psychologische Möglichkeit aber dieses Urkeims des Axioms erscheint offenbar erst, wo es ein Festzuhaltendes, das an sich auch zerfallen könnte, überhaupt giebt, also wo Empfindungen in Komplexe sich gefügt haben. Stellen wir uns eine Kette von einfachen Empfindungen vor, die hintereinander abliefen: welcher Inhalt sollte dann eigentlich identifiziert werden? Daß Warm eben Warm und Rot nicht Blau ist, dafür braucht uns kein aprioristisches Prinzip zu bürgen. Ein Konglomerat psychischer Elemente dagegen als ein Konstantes anzusprechen: das möchte vielleicht erst durch innere Forderung erzwungen werden.

2.

Die Herbartianer betonen in ihrer Assoziationslehre die „Enge des Bewußtseins"; zur Zeit könne die Aufmerksamkeit immer nur eine einzige Vorstellung beleuchten. Aber was heißt „eine einzige Vorstellung"? Jede ist aus zahlreichen Empfindungen komponiert, kann sich erweitern und zusammenschrumpfen; wenn wir nun gerade den Komplex „Vorstellung" tauften, den das Bewußtsein simultan zu umspannen fähig ist, so würde jener Lehrsatz zum analytischen Urteil. Und wollte man einwerfen, wenigstens zwei getrennte Empfindungsgruppen seien nicht gleichzeitig wahrzunehmen, so wäre auch diese Behauptung nicht völlig genau; ich kann z. B. wohl einen Schmerz empfinden und zugleich ein Objekt betrachten; obzwar freilich die aller-

stärkste Aufmerksamkeit sich im Augenblick stets auf einen Punkt konzentriert. Das ist aber im Grunde auch nicht anders beim Wahrnehmen der einen Vorstellung, welche Herbart im Bewußtsein denkt; auch hier bestrahlt die Apperzeption irgend ein Centrum am hellsten, dessen nähere Umgebung halbhell und läßt die weitere dann mehr und mehr im Schatten. Das klarste Beispiel bietet unser Sehfeld; die Lichtstrahlen, die den gelben Fleck der Netzhaut treffen, werden am deutlichsten wahrgenommen, am allerdeutlichsten der gerade auf die Mitte des gelben Flecks wirkende Reiz; nach der Peripherie zu verschwimmt das Bild allmählich, ohne daß man einen scharfen Kreis anzugeben wüßte, bis zu dem genau die Aufmerksamkeit waltete und jenseits dessen sie nicht walten könnte. Es arbeiten eben, wie wir schon früher sahen, bei der dem Vorstellen korrespondirenden Hirnthätigkeit immer ganze Systeme von Ganglien zusammen; die einzelnen sind stärker oder schwächer erregt; und dem entsprechen auf psychischer Seite Komplexe von mehr oder minder deutlichen Empfindungen.

Aber freilich, noch zahlreichere Eindrücke dringen beständig gegen unser Centralorgan, ohne „bewußt“ zu werden. In diesem Augenblicke höre ich vom Hofe her das laute Geräusch des Teppichklopfens; eine Viertelstunde hatte es gewiß schon gewährt; der Schall ist wie jetzt durch meine Ohren gedrungen und hat die geeigneten Rindenzellen zweifellos in Thätigkeit gesetzt; aber, versenkt in meine Arbeit, habe ich ihn erst jetzt apperzipiert. Eine relative Enge des Bewußtseins bleibt unleugbare Thatsache. Sie verträgt sich mit der andern, daß die psychischen Elemente einander nicht bloß folgen, sondern sich ebensowohl zu einem Beieinander vereinigen; neben der Assoziation steht die simultane Agglutination. Und wie mit dem Assoziieren die Zeit, so ist mit dem Agglutinieren der Raum unmittelbar gegeben. „Raum“ im allgemeinsten Sinne des Wortes ist nämlich nichts anderes als die Form, irgendein Simul mehrerer getrennter Eindrücke desselben Sinnesgebiets aufzufassen.

Wo die Eindrücke verschiedene Sensorien reizen, braucht es dieses Schemas nicht. Einen tönenden Lichtpunkt könnte ich mir allenfalls denken: Klang und Leuchten fielen hier lokal nicht auseinander. — Ebensowenig etwa ein Anblick und die ihn begleitende Apperzeption oder ein mit ihm verbundenes Gefühl. Aber innerhalb eines Sinnes gibt es kein Nebeneinander als das räumliche. Empfinde ich nur einfach „Durst“, so lokalisiere ich diesen Trieb nicht immer ausdrück-

lich; soll aber Hunger daneben — und zwar in strengster Bedeutung gleichzeitig daneben — verspürt werden, so versetze ich diesen alsbald in die Leibesmitte, jenen in den Schlund. — Ich weiß wohl, daß die gegenwärtige Psychologie so ziemlich einig darin ist, eine simultane Perzeption von Grundton und Obertönen im Klange anzunehmen; und da wäre denn ein unräumliches Simul. Ich glaube indessen, daß die gegenwärtige Psychologie irrt. Wir müssen nämlich unterscheiden zwischen Agglutination von Einzelempfindungen und Zusammenwirken mehrerer körperlichen Vorgänge zu einer Einzelempfindung. Im Gebiete des Gesichtssinnes entsteht das Weiß infolge von Reizung sämtlicher Arten der Netzhautpapillen und demnach infolge von verschiedenen Vorgängen in mehreren Ganglien; auf psychischer Seite ist dennoch die Empfindung Weiß nicht im geringsten zusammengesetzter als die Empfindung Rot. Ebenso entsteht nun auch der Klang infolge von Reizung verschiedener Corti-Fasern und Ganglien; aber, simultan vernommen, bildet er eine Empfindungseinheit. Ein Cis auf der Geige und eins auf dem Klavier sind zunächst zwei qualitativ verschiedene einfache Perzeptionen; ihre Stelle in der Oktave bleibt freilich dieselbe, etwa wie auch bei einfachen Farben die Stelle im Spektrum gleich und die Helligkeit verschieden sein kann; Helligkeit und Spektrumstelle hier, Tonhöhe und Klangfarbe dort sind nur Abstraktionen, die unser Denken an dem unteilbar Gegebenen vornimmt. Nun aber kann ich, wenn ich mich darauf einübe, Grundton und Obertöne lauschend sondern; das ist etwa, wie man wohl, sobald der einfach grau scheinende Farbenkreisel ein wenig langsamer läuft, die einzelnen Regenbogenfarben aufblitzen sieht; deswegen war das eben noch geschaute Grau als Empfindung nicht zusammengesetzter. Zerlegt nun unser Ohr den Klang in seine Tonelemente, so hört man die letzteren succeſſiv, allerdings sehr schnell hintereinander; und zwar um so schneller, je mehr Gewandtheit das Gehör erlangt hat; mit andern Worten, durch Übung nähert sich die Folge dem Zugleich, ohne es je genau zu erreichen; doch mag bei sehr energischer Gewohnheit durch die starke Abkürzung der Intervalle die Selbsttäuschung nahe liegen, als fände Gleichzeitigkeit statt. Deshalb entscheidet hier am sichersten die Erfahrung Unmusikalischer, wie ich einer bin. Hat man sich nun gewöhnt, Klänge zu zerlegen, so taucht später bei simultaner Wiederholung eines Klanges als einfacher Empfindung das Bild jener Dekomposition reproduziert wieder auf; und so bildet man sich leicht ein, das Zusammengesetzte gleichzeitig und doch unräumlich wahrzunehmen.

Wenn ich den Raum die Form jeder Agglutination innerhalb eines Sensoriums nenne, so behaupte ich nicht, daß damit unser dreidimensionaler Raum schon gegeben wäre. Ich könnte mir als Wurmraum eine Linie oder eine Ebene vorstellen, vielleicht auch einen jener gekrümmten Räume, die Helmholtz mit solchem Erfolge aus Gaußischen Eiern brütete. Wie die menschlichen drei Dimensionen wurden, mit dem Problem haben wir uns an ganz andrer Stelle zu beschäftigen; nur irgend einen Raum, wie vieler Dimensionen und welches Krümmungsmaßes auch immer, muß jedes Simul getrennter Empfindungen desselben Sinnes ergeben. Nun könnte man fragen, ob eine der beiden Arten, psychische Elemente zu verknüpfen, ob das Agglutinieren oder das Assoziieren sich aus dem andern ableiten lasse? Damit wäre dann zugleich über die Priorität von Zeit oder Raum entschieden.

Den Weg weist uns zunächst die Thatsache der relativen Enge des Bewußtseins. Die Assoziation hat außer der Lebensdauer keine Schranken; äußerst begrenzt dagegen ist die Anzahl der gleichzeitig zusammenzufassenden Empfindungen. Zwei Reize aus verschiedenen Sinnesgebieten sind schwer simultan wahrzunehmen; ein Schmerz zieht mich leicht von einem interessanten Anblick, gespannte Aufmerksamkeit aber auf letzteren vom Schmerzgefühle ab; suche ich im selben Moment die Farbe der Rose zu genießen und ihren Duft zu schlürfen, so ertappe ich mich stets wieder dabei, daß ich in dem ersten Bruchteil einer Sekunde mit Bewußtsein bloß rieche, im zweiten bloß schaue. Mehr als das: ein gleichzeitiges Hören zweier Töne, Riechen zweier Düfte, Schmecken zweier Geschmäcke mißlingt überhaupt. Deshalb würden auch Gehör, Geruch und Geschmack uns niemals eine räumliche Welt konstruieren, und erst nach längerer Übung ordnen wir die Data dieser drei Sinne in unser Raumschema ein. Daraus folgt nun hinwiederum, daß wir uns den Raum zur Not wegdenken könnten; wir müßten uns in „Seelen" hineinversetzen, die nur schmeckten, röchen, hörten; assoziieren könnten sie dennoch, also ein psychisches Leben führen. — Nur auf dem Gebiet des Muskel-, des Tast- und des Gesichtssinnes, sowie bisweilen bei kombinierter Thätigkeit mehrerer Sinne gelingen Agglutinationen; und schon dies würde darauf hinweisen, daß die früheste Verbindung von psychischen Elementen die zeitliche war und daß daraus das Agglutinieren erst allmählich erwuchs.

Zu demselben Resultat gelangen wir, wenn wir — soweit noch möglich — die Entstehung größerer Simultankomplexe bei uns selber

beobachten. Zwar, die Zusammenfügung von Empfindungen zu Bildern geschieht in so früher Kindheit, daß jede Kontrolle versagt. Aber immerhin können wir das Aneinanderwachsen von Teilvorstellungen zu reicheren Verbänden noch vielfach studieren. Der Abcschütze tastet sich Buchstaben um Buchstaben durch ein Wort; das Buchstabieren geht allmählich geschwinder, einfachere Silben werden in ihrer Gesamtheit überblickt; sodann immer schwierigere, schließlich Wörter, ja Wortfolgen. Lange Übung gewöhnt den Gelehrten sogar daran, Absätze, auch Seiten „mit einem Blick“ zu apperzipieren, sobald nur der abgehandelte Gegenstand ihm geläufig ist. [Kritiker sollen es gelegentlich bis zur Momentan-Erfassung eines ganzen Bandes gebracht haben, doch habe ich den Experimentalbeweis nicht zuhanden]. — Beschauen wir ein uns neues Gemälde, so nehmen wir Einzelheit um Einzelheit wahr; verbinden die Glieder, sammeln immer zahlreichere Details zu einer „Ansicht“; zuletzt steht das ganze Kunstwerk „vor uns.“ — So weitet sich durch Übung die Enge des Bewußtseins.

Und diese Übung macht Pein. Es strengt immer an, zwei Objekte zugleich scharf zu betrachten. Starke Geister bringen das jedoch zu einer gewissen Virtuosität; Cäsar diktierte etwa zwei Briefe durcheinander; große Schachspieler überschauen mit einem Seelenblick mehrere Partien. Umgekehrt aber schrumpft das Gesichtsfeld infolge psychischer Störungen. Von manchen Hysterischen wissen wir, daß sie zur Zeit nur genau auf einen Gegenstand sich konzentrieren können, alles Umgebende total vergessen oder unbeachtet lassen. Schließen wir nun von einem kombinierenden Genie über das armselige Gehirn einer Neurotischen auf Tierstufen zurück — und immer weiter zurück: so läßt Analogie uns vermuten, daß die Scene des Vorstellens um so schmaler wird, je tiefer wir steigen; wirken in unserm Gehirn eine ganze Anzahl von Ganglien systematisch bei einem simultanen Bilde zusammen, so giebt es gewiß in der niedrigen Tierheit eine Sphäre, wo solche Systeme erst erwachsen.

Und daß aus successiver Assoziation durch Übung die Agglutination entsteht: leiht uns zugleich den Schlüssel zum Innersten dieses Vorgangs. Man denke sich eine energisch eingeübte assoziative Kette; je öfter sie wiederkehrt, desto geschwinder läuft sie ab, das wissen wir ohnehin. Folgen sich nun zwei Bewußtseinsakte in kürzerer Frist als rund $1/_{20}$ Sekunde, so vermögen wir sie als successiv nicht mehr wahrzunehmen: sie scheinen uns gleichzeitig. Daraus ergiebt sich, daß alle kräftig eingewöhnten assoziativen Serien eine Tendenz zur

Gleichzeitigkeit erlangen. Unentschieden bleibt hierbei, ob ein absolutes Simul zweier Empfindungen im metaphysischen Sinne je eintritt; uns genügt das praktische Simul, das phänomenale.

Übrigens leitet noch ein zweiter Weg von der successiven zur gleichzeitigen Verknotung psychischer Elemente. Es ist leicht denkbar, daß die Erregungen der Gehirnzellen einander gegenseitig modifizieren; dem würde ein modifiziertes Bewußtsein entsprechen, auch bei ursprünglich gleichem Reiz auf ein gleiches Ganglion, jenachdem die Mitschwingungen bestimmter anderer Ganglien sich ändern. Ein und dasselbe objektive Rot z. B. wirkt als jene ganz andere Farbe, wenn es von schwarzem und wenn es von orangegelbem Hintergrund sich abhebt. Daher bilden sich, bei zunächst gleichem Vorgang im stärkst erregten Elementarorgan verschiedene Nüancen des Empfindens entsprechend dessen wechselnden Umgebungen aus; und so gewöhnt sich die „Seele" an eine Art von Zusammenfassung des hellbewußten, des halbbewußten, des verdämmernden Perzipierens. Auch hieraus entblüht der Assoziation die Möglichkeit, indirekt ein Zugleich mehrerer seelischer Elemente zu erleben.

Produkt aber speziell der räumlich sich ausbreitenden Agglutination von Empfindungen ist das „Ding" — oder, um eben dasselbe psychologisch auszudrücken: das „Bild." Und damit hätten wir den Plan gewonnen, wo der Trieb zum Identifizieren sich am liebsten tummelt.

3.

Aber aus der Unendlichkeit von Nebeneinander — aus diesen zahllosen Agglutinationsmöglichkeiten —: wie löst sich gerade das Ding heraus? Warum bildet ein bestimmter Duft, eine Reihe weicher und stachelnder Sensationen des Tastorgans, ein Rot, ein Grün, ein Geräusch wie von wehenden Blättern das „Ding": „Rose"? Warum wird aus einer Lache Wasser und einem drin gespiegelten Baum nicht eben solch ein geschlossenes „Ding"? Wie kommen wir dazu, die Spiegelfarben als nicht zu diesem Wasser gehörig zu betrachten, da sie doch ganz ebenso mit der Nässe, Kühle u. s. w. vergesellschaftet sind, wie jenes Grün und Rot mit dem Rosenduft? Den menschlichen Substanzbegriff vorausgesetzt, ist die Frage freilich sofort beantwortet: das Abbild des Baumes wird eben einfach als seine Einwirkung auf das Wasser wahrgenommen, also auf das wirkende Subjekt bezogen. Aber wir wollen ja wissen, wie im tierischen Bewußtsein, ohne Gefühl

für Substrat und Accidens, „das Ding“ aus seinen assoziativen Windeln kriechen konnte?

Wenn es richtig ist, daß Zusammenschmelzung von psychischen Elementen aus deren zeitlicher Verkettung durch energisches Einüben entsteht, so müssen diejenigen Empfindungskomplexe zu Dingen geworden sein, die in ihrer charakteristischen Anordnung besonders regelmäßig wahrgenommen wurden. — Damit ist zugleich schon die vorwiegende Bedeutung des Gesichts für die Entstehung des „Dinges“ dargelegt. Denn das Gehör vernimmt fast nur sporadische Reize; oder wo wäre — abgesehen etwa von Wasserfällen u. dgl. — irgendein Gegenstand in der Natur zu finden, von dem unabläßig der gleiche Schall ausginge? Und treten Objekte in unmittelbare Berührung mit einem perzipierenden Wesen, so hängt es schließlich vom Zufall ab, ob Temperatur- oder Tast- oder Geschmacksempfindungen zuerst auftreten, eine ganz regelmäßige, immer in gleicher Weise wiederkehrende assoziative Reihe kann sich nicht bilden. Dagegen gewährt das Auge schon von ferne, wo außer dem Geruch kein Sinn mit ihm konkurriert, Zusammenhänge psychischer Elemente, die bei neuem Auftreten des erschauten Gegenstandes stets ohne Abweichung sich wiederholen können. Gesichtsbilder also eignen sich besonders zur unaufhörlichen Einübung von Assoziationsketten und demnach zur Verdinglichung.

Wäre jedoch die Welt ein Kaleidoskop von immer wechselnden Reizgruppen und fehlte somit die Möglichkeit beständiger Erneuerung derselben Empfindungskomplexe, so würde trotz aller optischen Apparate die Bewußtseinsenge niemals durch Agglutination geweitet worden sein. Grundbedingung fürs Verdinglichen ist demnach die Konstanz einzelner Reizreihen, die es erlaubte, einen „Gegenstand“ immer wieder von neuem zu betrachten, d. h. die nämliche Assoziationskette zahllos oft unmittelbar hintereinander zu repetieren. Entscheidende Bedeutung hat ferner die spezifische Ähnlichkeit der Tiere und Pflanzen, die nach kürzeren oder längeren Zeiträumen immer wieder eine Erneuerung derselben assoziativen Vorgänge erlaubte; die ersten Geschöpfe, die verdinglichten, thaten dies wohl, indem sie die stets in gleicher oder ähnlicher Weise sich darbietenden Farbenkonglomerate ihrer Beute oder auch ihrer Artgenossen als simultane Bilder zu erfassen sich angewöhnten. — Damit hängt ein Weiteres zusammen; noch beim Menschen kennen wir den gewaltigen Einfluß des Interesses auf die Geschwindigkeit des Vorstellungsverlaufs. Jedenfalls aber bedurfte im Anfang eine Serie von Empfindungen immer wachen Interesses,

um so oft apperzipiert zu werden, wieder und wieder, daß sie in ein „Ding“ zusammenschmolz. Was erregt nun die interessierte Aufmerksamkeit schon von Tieren? Niemals gewiß das Gleichmäßige, Unbewegte; sondern alles, was grell von seiner Umgebung absticht, was sich lebhaft rührt. Denn — halten wir daran fest — jedes Kontinuum einundderselben Empfindung wird alsbald zur Bewußtlosigkeit; und je intensiver demnach der Wechsel des Empfindens, desto energischer gerät die Apperzeption. Auch das weist auf organische Bildungen, insbesondere aber auf lebhafter bewegte und von ihrem Hintergrund abweichend gefärbte Tiere als früheste „Dinge“ hin. — Ein anderes Motiv zur Aufmerksamkeit ist natürlich das Bedürfnis. Hunger und Geschlechtstrieb zwingen auf irgendeiner Stufe tierischen Lebens die Geschöpfe, auf jene Verflechtungen von Sensationen zu achten, die mit den Lustgefühlen des Sattwerdens und Sichentladens im assoziativen Zusammenhang stehen. Gerade solche Empfindungsreihen werden immer wieder geübt, laufen schneller und schneller ab, werden simultan — und auch aus diesem Grunde ergeben sich als ursprüngliche Dinge Partner- und Jagdtiere, allenfalls Nahrungspflanzen. In zweiter Linie könnte man an die Bilder von Verfolgern denken. Zwar werden die ebenfalls auftreten — aber gewiß erst bedeutend später. Ein Fisch fresse, bevor er Eier legt, tausend Wasserkäfer; so mag er die Serie von Lichteindrücken, Tastreizen u. s. f., die wir „Wasserkäfer“ nennen, sich eingewöhnen und eine Tendenz, diese Speise zu verdinglichen, auch auf seine Brut vererben. Wird er am Ende selber verschluckt, so ist Alles gleich mit einem Male aus, Assoziation, Übung, Vererbungsmöglichkeit. Darum bleiben auch niedere Tiere, die ihre Beute schon ganz gut zu erspähen wissen, oft so auffallend gleichgültig bei Annäherung ihrer tödlichsten Feinde. Eine Thatsache, die manchem als ganz satanische Veranstaltung der Natur vorkommen mag.

Mit diesen Betrachtungen verschlingt sich eine letzte. Die Gleichzeitigkeit und die Festigkeit einer Empfindungsschar genügen noch nicht, um das „Ding“ gänzlich zu charakterisieren. Sonst könnte etwa auch die Oberfläche irgend eines Körpers oder zum Beispiel das beständige Beieinander von Blitz und Wolkenwand Dingesrecht beanspruchen. Im Begriff des Dinges liegt vielmehr auch die Selbständigkeit, die sich u. a. darin äußert, daß es im Großen und Ganzen sich räumlich verschieben läßt, ohne Nichtding zu werden. Eine stumm ruhende Welt mit nochsovielen funkelnden Flecken oder kantigen Vorsprüngen würde Dinghaftigkeit im Subjekt nie hervorrufen; da

bliebe es bei langen Assoziationsreihen, die je nach Interesse und Einübung agglutinativ einschmelzen könnten; ein Gefühl von Konstanz des Simultanen möchte so entspringen, aber nicht jene Verselbständigung, die einen Empfindungshaufen erst zum „Dinge“ macht. Es handelt sich vielmehr noch um die Loslösung des Komplexes von seinen Hintergründen, aus der assoziativen Masse heraus.

Man darf durchaus nicht annehmen, daß diese Loslösung schon auf niederer Stufe gelinge. Dafür, daß ein Tier seine Beute ergreife, braucht es sie keineswegs als Ding zu empfinden. Niedere Tiere erfassen ihren Raub nur strudelnd oder tastend, nach zufälliger Berührung. Nehmen wir dagegen ein höher organisiertes Geschöpf an, das die Objekte seiner Begierde bereits aufsucht und überfällt, so bliebe es dennoch möglich, daß dies nur in seinem gewohnten Element glückte. Stellen wir uns einen muschelfressenden Seekrebs vor, eine der Arten, die nicht aufs Land gehen. Gewisse Licht- und Tastempfiudungen assoziieren sich mit dem angenehmen Gefühl der Sättigung; und sobald jene ersten Glieder der Vorstellungskette im Bewußtsein auftauchen, erwecken sie das letzte ersehnte Glied; Bewegungsgefühle sind mit in der Reihe; und so rückt das Tier auf seine Beute los. — Derselbe Kruster soll durch einen Zufall nun bei Ebbe auf den Sand geraten sein, um ihn her liegen noch lebende Muscheln; er soll, so nehmen wir an, Hunger empfinden; wird er jetzt, unter neuen Verhältnissen seine Lieblingsspeise erkennen? Ich weiß es nicht. Möglicherweise sind die vom Meer abhängigen Empfindungen, Kühle, Nässe, Dämmerung in den lustvollen Kranz von Assoziation so unlösbar verflochten, daß die gewohnte Nahrung am Strande nicht als solche wahrgenommen wird; in diesem Falle wäre kein eigentliches „Bild“ der Muschel in des Krebses Seele; Farbe und Härte des Beutetieres wären bloß Teile eines größeren Empfindungskomplexes, zu dem Meerwasser und Meerkälte notwendig mitgehörten; die besondere Form der Verknüpfung, die wir „Ding“ nennen, brauchten wir noch nicht zu unterscheiden. Erspähte dagegen der Krebs sein Weichtier auch unter den verwandelten Umständen, so hätte sich das „Ding“ von seinen Hintergründen schon losgerissen.

Für Land- und Lufttiere bietet sich die Nahrung auf sehr verschiedenen Folien; bald sitzt sie auf Blättern, bald fliegt sie durch die Luft. Man sollte also denken, daß hier die Jagd nur bei Sonderung der Dinge möglich wäre. Doch ist dem nicht so. Die niedriger organisierten Insekten werden zum Verfolgen nur durch bewegte

Objekte gereizt. Eine Libelle, die mir etwa zehn Minuten lang bald auf dem Rock, bald auf der Hand saß, verschmähte Mücken, die ich ihr unmittelbar vor den Kopf hielt, während sie gleich darauf fliegende ereilte. Ihrerseits fürchteten sich die Mücken scheinbar durchaus nicht vor der sitzenden Feindin. Aber auch Fische schnappen bekanntlich nach der Angel nur, wenn sich der Köder bewegt; Frösche springen nie nach ruhenden Insekten. Sogar bei Schlangen will man beobachtet haben, daß sie sitzende Frösche nicht anrühren. In allen diesen Fällen scheint also der Gegenstand der Begierde als Gegenstand nicht wahrgenommen zu werden, nur zwischen dem Anblick einer Bewegung und der Vorstellung von Sättigung muß eine Assoziationskette laufen. Aber natürlich ist hier die Brücke zum „Dinge" nah; erregt zunächst bloß das Empfindungskonglomerat, das einer Bewegung von bestimmter Geschwindigkeit entsprach, die Freßlust; so mochte allmählich eine langsamere Bewegung an die schnellere erinnern; und schließlich das ruhende Beuteobjekt an das sehr langsam bewegte. Damit aber war das „Ding" geboren.

Alle Gedankenwege führen demnach auf dasselbe Ziel: mobile Lebewesen waren die ersten „Dinge". Und der Gang der Entwickelung liegt deutlich da: anfangs zeitliches Binden von Empfindung an Empfindung; dann immer rapideres Assoziieren gewisser stets wieder auftauchender und die Aufmerksamkeit heftig erregender Reihen; Übergehen der Assoziation zur Agglutination und allmähliche Lösung des „Dings" von seinen Hintergründen: eine Muschel auf dem Strande erinnert wohl an eine im Meere. Zunächst sind nur bewegte Objekte dinghaft, dann gemahnt etwa die ruhende Mücke an die bewegte. Aus der bildlosen Succession von Einzelempfindungen, die rings um die lebendigen Bilder rauscht, werden immer mehr Fetzen als Dinge herausgerissen und verselbständigt — bis schließlich, auf menschlicher Stufe, sogar Mond und Sonne, Felsen und See, kurz alles Sichtbare gegenständlichen Charakter annimmt. Alles „Sichtbare". Denn noch ein weiterer Schritt ist, einen Empfindungskomplex wie „kalt", „hauch-", „brauſ-" unter dem Namen „Wind" ins Gebiet des „Seienden" zu versetzen.

Die Entwickelung des Verdinglichens muß den Geschöpfen, die sie mitmachten, einen gewaltigen Vorsprung im Daseinskampf geboten haben. Schuf doch diese Fähigkeit erst die Vorbedingungen zu konsequenter Jagd und zur Flucht. Da, wo wir hurtige und zielstrebige Bewegung, Losschießen auf eine von weitem fixierte, vielleicht ruhende

Beute, Spiel mit Artgenossen, Kämpfe um Weibchen beobachten, mögen wir ein Schauen von Dingen annehmen; ein Wesen anderseits, das phlegmatisch seine Nahrung einstrudelt oder einsaugt, frißt, was es zufällig berührt, Naheliegendes ungeschoren läßt, seinerseits aber ohne Kampf oder Flucht erduldet, daß es gefressen wird, lebt zweifellos im Zustand bloßer Assoziationen hin. Wichtige Fingerzeige giebt die „Mimicry." Wenn die Feinde eines Wesens, das sich ihrer bedient, ihre Beute nicht dinghaft anschauten, so würde die Vermummung ja nicht das Geringste nützen. Da nun Mimicry bei Meertieren vorkommt, so müssen mindestens die höchststehenden maritimen Räuber das Verdinglichen gelernt haben. Der Übergang zum Landleben mit seiner Nötigung, die Beute in allen möglichen Lagen und Umgebungen aufzuspüren, steigerte selbstverständlich den intellektuellen Prozeß. Danach möchte die Grenze zwischen den beiden psychischen Welten annähernd in folgender Art verlaufen: abgesehen von den Cölenteraten und Urtieren denken wir als völlig dinglos die meisten Würmer, vielleicht auch die Stachelhäuter, die Schnecken und Muscheln; ausgebildete Fähigkeit zu verdinglichen schreiben wir den höheren Spinnen, Krebsen, Insekten, sodann den Cephalopoden, endlich den Wirbeltieren mindestens von den Reptilien aufwärts zu; die Zone dazwischen, welche die höchsten Würmer, die niederen Krebse, Spinnen, Insekten, möglicherweise auch Fische und Amphibien erfaßt, halten wir für ein Übergangsgebiet; hier wurde allmählich der Gegenstand vom Hintergrund und von der Notwendigkeit, sich zu bewegen, abgelöst. Übrigens hindert nichts, daß die agglutinierende Kraft im individuellen Tiere — wie beim menschlichen Säugling — allmählich erwachse. Die Raupe verdinglicht offenbar nicht so intensiv wie der Schmetterling, der es schon zum freien Spiel mit Dingen gebracht zu haben scheint.

4.

„A = A." — Das „gleich" setzt ein Vergleichen voraus. Da, wo der erste Trieb zu solcher Thätigkeit erwacht, wird der Keim des Identitätssatzes befruchtet. Die frühesten Gegenstände des Vergleichens aber sind vermutlich „Dinge". In einer nur zeitlich abrollenden Kette von Einzelempfindungen böte sich ihm kaum ein besonderer Anlaß. Die Erkenntnis, was „Vergleichen" eigentlich ist, wird dies noch heller beleuchten.

Denn Eines vorweg: um ein bloßes Assoziieren nach dem Ge-

setz der Ähnlichkeit handelt es sich nicht. Die Außenwelt bringt ein System von Hirnzellen in Erregung, alsbald beginnen auch andre zu vibrieren, die einst mit demselben Systeme zusammengehörten: die alte, „ähnliche“ Vorstellung ergänzt sich; und daran reihen sich kontigue Vorstellungen, eine nach der andern; eine Succession, die ein paarweises Aneinanderhalten zweier Bilder durchaus nicht zu veranlassen braucht. Damit, daß eine Wahrnehmung die ihr ähnliche frühere im Gedächtnis erneuert, ist noch im mindesten nicht das Bewußtsein von der Ähnlichkeit beider erklärt. Was ist denn das für eine rätselhafte Macht, die plötzlich in den Wellenstrom unseres psychischen Geschehens hineingreift, zwei Handvoll Tropfen herausfischt und gegeneinander wägt? — „Zwei Handvoll.“ Denn mit einen einzigen seelischen Akte giebt sich das Vergleichen nicht zufrieden. Sehe ich zwei oder mehr gleiche Gegenstände mit einem Blick, so mag mir das gesammte Bild etwa einen „symmetrischen“ Eindruck machen, aber zur Vergleichung kommt es nur, wenn ich zuerst das eine, dann das andere Objekt gesondert fixiere. Der Anblick eines bilateral gleich gebauten Geschöpfes fordert niemanden auf, die zwei Ohren oder die Beine u. s. w. komparierend gegeneinander zu messen; messe ich aber dennoch, so lasse ich meine Augen von einem Glied zum andern hinübergleiten, zerreiße die einheitliche Anschauung in zwei Hälften. Eine mit Dotterblumen bestandene Wiese genießen wir entweder als ausgedehntes grünundgelbes Bild, bei dem ein Anlaß zur Vergleichung uns nicht fühlbar wird — oder, wenn ich Blume an Blume halte, so wandre ich mit dem Bicke von hier nach da und dort und stelle die Ähnlichkeit fest. Sobald entfernte Gegenstände oder gar ein gegenwärtiger und einer aus der Erinnerung verglichen werden, liegt ohnedies die Notwendigkeit vor, mindestens zweimal vorzustellen; und schon daraus ergiebt sich diese Notwendigkeit auch für den Fall, daß an sich die verglichenen Dinge simultan überschaut werden könnten; denn sonst müßten wohl wesentlich verschiedene Bewußtseinsformen dem Vergleichen nah verbundener und ferner Objekte anhaften; nun verspürt man aber ganz das nämliche psychische Erlebnis, ob man so oder so vergleicht; nur daß die Seelenarbeit bei wachsender Entfernung der Gegenstände mühsamer wird.

Hiernach könnte es zunächst scheinen, als träte beim Vergleichen die Vorstellung des zuerst wahrgenommenen Dinges neben die zweite Anschauung; und es bestände das „beziehende Wissen“ in einem Aneinanderschmieden von Erinnerung und Sinnenbild; wobei natürlich

schiene, daß die frischeste Erinnerung, die der vorigen halben Sekunde, gegenüber alten, halb verblaßten im Vorteil wäre. Aber halt! Eine plastisch gerundete Erscheinung „draußen“ soll mit einem Schatten des Gedächtnisses, einem verschwimmenden Hauch im Kopfinnern zusammengestellt und gar für gleich erklärt werden? Lieber Gespensterkämpfe glauben als dies! Und wie ist es, wenn — was doch wenigstens auf menschlicher Stufe allgemein ist — Vorstellung mit Vorstellung verglichen wird? Dann ringen also die beiden Schatten! Und das sollte als derselbe Vorgang empfunden werden, wie wenn Schatten gegen sinnebedrängende Erscheinung ficht? Unmöglich!

Aber auch eine physiologische Betrachtung wies uns bereits früher [I, 8] den anderen Pfad. Wir dachten uns mit Erregung der Ganglien abcd das Bild A_1, mit Erregung von abce das Bild A_2 verbunden; dieses sei in der Vergangenheit, jenes „ähnliche“ werde in der Gegenwart apperzipiert. Die Zellen abc also schwingen wieder, von den Sinnesorganen aus gereizt; daher stellt sich für das ehedem mit ihnen systembildende e die Neigung ein, den alten Chor zu erneuern; es wird versuchen, neben d sich geltend zu machen. Deswegen aber vibrieren abc doch nicht [oder höchstens nachträglich!] ein zweites Mal, der äußere Reiz nimmt die ja vollauf in Anspruch! So ist es auch, um auf die psychische Parallele hinüberzuspringen, unwahrscheinlich, daß die der früheren und der jetzigen Anschauung gemeinsamen Bestandteile zweimal aufmarschieren, sinnlich und reproduziert; sondern neben die sinnliche Erscheinung werden nur die abweichenden Elemente des einstigen Bildes als Vorstellung schweben.

Aber was erleben wir denn nun eigentlich beim „Vergleichen?“ Daß der Vorgang bisher allen Denkern im Dunkel geblieben ist, erklärt sich, glaube ich, daraus, daß sie ihn als etwas Einheitliches auffaßten, während er thatsächlich in zwei Hälften zerfällt. Erstens nämlich erfahre ich eine Empfindung oder einen Komplex nur im allgemeinen als „bekannt“; das entspräche dem „$A_1 =$“; zweitens kann das Element, mit dem verglichen wird, noch besonders reproduziert werden; und dann ist die Gleichung „$A_1 = A_2$“ da. Beide Teile der vergleichenden Thätigkeit aber können auch für sich erscheinen; und eben dies beweist ihre Trennbarkeit.

Betrachten wir sie näher!

Eine Empfindung kommt uns bekannt vor. Die frühere ihr gleiche braucht deshalb durchaus nicht aufzutauchen, mag völlig vergessen sein. Die Gewißheit, ein Bekanntes wieder zu erleben, scheint

demnach an der augenblicklichen Perzeption selber zu haften. Da sie aber deren Inhalt nicht verändert, so wird sie als begleitendes Gefühl zu denken sein. Da liegt nun folgende Annahme nahe. So sicher, wie der traumlose Schlaf das Gehirn mehr erquickt als der bilderschaffende: so sicher bedeutet auch jede Wahrnehmung einen Konsum an nervöser Energie; und wäre unser Sensorium ein Präzisionsinstrument, so müßte jeder Empfindung ihr Quantulum an Müdigkeit entsprechen. Sinkt nun die Ermüdbarkeit unserer Glieder bei bestimmten Bewegungen durch deren Einübung, so wird es in der cerebralen Sphäre nicht anders sein: ungewohnte Perzeptionen werden stärker anstrengen als gewohnte. Und eben das Gefühl von erleichterter Aneignung eines Reizes möchte uns diesen als einen „bekannten" bezeichnen.

Im Gebiet der Einzelempfindungen ist die Sache ja schwer zu entscheiden; denn erstens sind diese Mosaiksteine des Seelenlebens uns Erwachsenen fast ausnahmslos lange in Händen; wer schmeckt mit dreißig Jahren noch einen Geschmack, den er nie erfahren, wer hört noch unerhörte Töne? Sodann ist es schwierig, Empfindungen aus ihren Konglomeraten zu lösen. Wenn ich einen Ton als Cis mit einem früheren für gleich erkläre, so sind Name, Stelle in der Oktave und andere Abstraktionen bereits mit der einfachen Wahrnehmung verkoppelt, ich erlebe also im Grunde eine Agglutination als gleich. Mangelt mir aber begrifflicher Anhalt, so werde ich im allgemeinen Einzelempfindungen nur dann vergleichen können, wenn sie kurz hintereinander folgen [wie Glockenschläge ꝛc.]. Und gerade hier bewährt sich meine Deutung des Gewohnheitsgefühles, denn ist eine Nervenzelle noch in spezifischer Erregung begriffen, so wird deren erneute Steigerung augenscheinlich weniger Arbeit verbrauchen, als wenn eine völlig ruhende Zelle erst in Motion gesetzt werden müßte. In dieser Hinsicht wirkt bei Tönen besonders der Rhythmus ein. Die jedesmalige gleiche Pause reproduziert nämlich das Tonbild und macht so die entsprechenden Ganglien für den kommenden Ton gewissermaßen bereit. Erfolgt derselbe dann nicht, so empfinde ich eine deutliche Unlust: sie legt Zeugnis ab von einem Mehr an cerebraler Thätigkeit.

Wenn ich das Gefühl, eine Empfindung sei mir bekannt, im Großen und Ganzen als Lust bezeichne, so vergesse ich deshalb nicht, daß durch die Einmischung anderer Gefühlsreihen auch einmal Freude zu Leid werden kann und umgekehrt, besonders im menschlichen Leben. Freut uns doch auch das Klettern im Gebirge und das Turnen, eben

wegen seiner Unbequemlichkeiten; damit hat man den Reiz neuer Eindrücke in Parallele zu bringen; und er hindert nicht, daß *an sich* Neues als unbehaglich verspürt wird.

Aber die Sache bleibt mehr oder weniger dunkel, solange wir uns unter Einzelempfindungen umhertreiben. Ihr volles Licht empfängt sie erst, wenn wir ins Reich des Agglutinierens emporsteigen. Denn da wird es überaus deutlich: es bedarf jedesmal eines gewissen Aufwands an Hirnenergie, damit das successive Spiel von Ganglien zu einem simultanen sich beschleunige; dem entspricht das Gefühl geistiger Anstrengung, das uns die Agglutination von Empfindungen kostet. Denken wir daran, wie es uns als Kindern etwa mit einem vielfigurigen Bilde erging; uns störte die Mannigfaltigkeit; wir wußten nicht, wo Arme, wo Köpfe der einzelnen Gestalten, wir wirrten die Gewänder durcheinander. Mit andern Worten: wir agglutinierten falsch. Je öfter wir aber das Kunstwerk betrachteten, desto leichter fiel uns die richtige Einordnung der Teile; bis wir endlich dahin gegelangten, das Ganze fast auf einen Blick zu apperzipieren. Nun „kannten" wir den Stich. Aber auch an einfacheren Gegenständen erleben wir zu Zeiten, daß wir nicht eine neutrale Platte sind, auf der sich Bilder photographieren, sondern daß wir dieselben aus ihren Bestandteilen zusammenbauen, bekannte schneller, fremde langsamer. Entfernte Körper sehen wir viel schärfer, wenn ihr Anblick uns gewohnt ist; ich nehme alle Augenblick merkwürdige Beispiele davon wahr; als Knabe sammelte ich Insekten, gegenwärtig mit großem Eifer Pflanzen; und da versteckt mir nun keine Schutzfärbung einen rindengrauen Spanner, ich sehe von weitem die unscheinbarste Blume — obwohl ich recht kurzsichtig bin. All das bestätigt, daß jede zusammengesetzte Anschauung *das Produkt einer Mühe* ist; und daß diese sich nach dem „Prinzip der ausgefahrenen Geleise" mindert, wenn die Wahrnehmung wiederholt wird. Ein Gefühl von Erleichterung begleitet also jedes erneuerte, „schon bekannte" Bild; in jedes unbekannte müssen wir uns erst „hineinversetzen", mit einer Anstrengung, die von schwachen Köpfen peinlich empfunden wird. Und das Gefühl des *Staunens* beim Anblick von etwas Neuem ist im Grunde nichts als die Unlust, mühsam statt glatt zu agglutinieren. Besonders auf den niederen Lebensstufen zeigt es seinen schmerzlichen Charakter deutlich. Das Tier — und noch der rohe Mensch — haßt oder fürchtet eigentlich alles Fremde, auch wo es an erlebte Gefahren oder Schmerzen ganz und gar nicht erinnern kann. So

wird erzählt, daß ein Hund vor platzenden Seifenblasen heulend davonlief.

Jene Erleichterungslust nun beim Anblick schon einmal appercipierter Gegenstände — wir wollen sie „das Gewohnheitsgefühl" nennen — ist der eigentliche Keimpunkt für das Bewußtsein von „Gleichheit". „$A_1 = A_2$". Beim Betrachten von A_1 habe ich die weiter nicht zu definierende Sensation, daß die Ganglienarbeit, die dieses Betrachten erfordert, schon halb gethan ist; und eine logische Umschreibung für dieses wohlige Empfinden wäre das Wörtchen „gleich". Nun fragt sich bloß noch, woher A_2 in die Seele und in den Satz kommt; denn, so bemerkten wir ja ausdrücklich, eine besondere Vorstellung von dem früheren A_2, die ansich in die Lücke springen könnte, haben wir ja zunächst garnicht neben dem lebendigen Bilde.

Aber sie kann, wie gesagt, reproduziert werden, und zwar indirekt, durch kontigue Elemente. Ich blättere in einem Buche und sehe eine Abbildung [A_1], die mir ein Gewohnheitsgefühl erregt, also mir „bekannt" vorkommt [=]; sie reproduziert mir das frühere, andere Werk, wo ich sie schon gesehen; und dessen Vorstellung reproduziert mir wiederum das geschaute Bild in seiner alten Umgebung; nun weiß ich, es ist dieselbe Illustration, die ich damals unter den mir soeben wieder aufgetauchten Umständen betrachtete; Jene erneuerte Dublette entspricht dem A_2 der Gleichung. — Bleibt die Erinnerung an den ehemaligen Rahmen des Objekts aus, so entsteht auch keine Reproduktion des Objektes selber neben der Anschauung. Dann tritt an die Stelle der Gleichung nur ein unbestimmtes Gefühl, als habe man mit einem bekannten Gegenstande zu thun [„$A_1 = ?$"]; auch das ist ein häufiger Vorgang; er findet besonders statt, wo die Vorstellung so massenhaft sich wiederholt, daß man auf die Umstände, unter denen sie erscheint, garnicht mehr achtet; wenn ich ein gebräuchliches Wort in den Mund nehme, so kommt mir niemals der Gedanke, die Laute in der augenblicklichen Fügung mit denselben Lauten in einer anderen, wo ich sie früher brauchte, zu vergleichen und gleichzusetzen. Mit der gewohnten Vokabel verknüpft sich also bloß das Gewohnheitsgefühl [„$A_1 = ?$"], ohne daß es mich kümmerte, welcher individuellen einst vernommenen Gehörsperzeption sie gleicht. Ist ein Wort dagegen seltener, „fällt es auf," so entsteht wohl die Frage: in welchem Zusammenhange hörtest Du es doch schon? welchem ehemaligen A ist das jetzige A_1 gleich? Worauf die Antwort lautet: „$A_1 = A_2$", d. h. gleich einem bestimmten A der Vergangenheit.

Was sollte denn auch den wahrgenommenen Gegenstand von dem gleichgesetzten, reproduzierten überhaupt trennen außer der verschiedenen örtlichen und zeitlichen Umgebung? A_1 ist jetzt, A_2 war damals; A_1 ist umschlossen von B_1 C_1; A_2 berührte D_2 E_2; deshalb sind es zwei Anschauungen; und das allein macht sie „miteinander" vergleichbar. Unter allen möglichen A: wodurch charakterisiert sich gerade A_2 als dasjenige, das dem A_1 gleichgesetzt werden sollte? Offenbar durch die ihm kontiguen Vorstellungen.

Fassen wir das Resultat zusammen: empfinde ich, daß eine Assoziationskette leicht abläuft, ein Komplex von Sensationen sich glatt und bequem agglutinieren läßt, so erlebe ich ein Gewohnheitsgefühl: A ist mir bekannt! Je öfter jener Zusammenhang schon von mir erlebt ist, desto deutlicher prägt sich dies aus: A ist mir sehr genau bekannt! Erinnern mich die Umstände dabei an einen bestimmten Fall des Auftretens von A, so verknüpft sich mit dem Gewohnheitsgefühl die Gleichsetzung: $A_1 = A_2$.

5.

Ein Einwurf!

Hängt denn bloß vom Erneuern einer Apperzeption jenes Gefühl der Erleichterung beim Ballen und Gestalten eines Empfindungskomplexes ab? Je nach Stimmung, Gesundheitszustand u. dgl. läuft doch das Assoziieren geschwinder, glückt demnach auch das Agglutinieren besser; und so sollte man denken, daß unter gewissen Verhältnissen „Gewohnheitsgefühle" eintreten möchten, ohne daß thatsächlich die Wahrnehmung sich wiederholte. — Ich könnte nun einfach antworten, gewiß würde es uns an einem Tage, in einem Augenblick bequemer, Bilder zu erfassen als zu anderer Zeit, das spürten wir ja deutlich. Aber diese normalen Erleichterungen und Erschwerungen hielten sich in engen Grenzen, erreichten niemals die „Schwelle", wo das besondere Gewohnheitsgefühl sich erst bemerklich machte. Die Antwort wäre kurz, aber schief; denn der Einwurf ist an sich richtig, nur daß er unsere Hypothese nicht trifft. Der allmähliche Übergang nämlich zwischen dem Empfinden momentaner Erleichterung beim Agglutinieren neuer Bilder und dem Gewohnheitsgefühle existiert wirklich. Zunächst: wie häufig nehmen wir einen Gegenstand zum zweiten oder dritten Male wahr und sind ehrlichst der Meinung, ihn das erste Mal zu erblicken, er kommt uns aufs neue völlig unbekannt

vor; es war das ursprüngliche Verdinglichen eben nicht energisch genug eingeübt, um „die Geleise“ gründlich „auszufahren“. Von hier nun führt ein sanfter Anstieg über jene leisen Ahnungen, als sei das Objekt nicht ganz neu, zum deutlichen Bewußtsein, es sei schon einmal vor uns getreten, aber wo und wann? Und von da aus steigert sich das Gewohnheitsgefühl bis zur völligen Mechanisierung, wo die Dinge so bekannt sind, daß sie einzeln nicht mehr beachtet werden, sondern fast bloß noch in größeren Konglomeraten psychisches Leben gewinnen — wie etwa die gebräuchlichen Wörter der Sprache. In diese Leiter von Intensitäten des Gewohnheitsgefühls wächst nun auch die Sensation von zufälliger Erleichterung beim erstmaligen Agglutinieren eines Komplexes hinein — und zwar bis zu der Staffel, wo wir uns halbklar bewußt sind, den Komplex schon einmal erlebt zu haben. Wir alle kennen das Phänomen des „falschen Gedächtnisses“. „Diese Sekunde machte ich schon einmal durch, genau so; ich las in diesem Buch an dieser Stelle dieser Seite genau diesen Satz, keinen andern; so, ebenso schien die Sonne auf das weiße Blatt; und die, ach so seltsamen! Herzensgefühle, die ich jetzt erlebe, sie sind mir wiedergebracht aus einer werweißwiealten Vergangenheit!“ All das überfliegt uns einen Pulsschlag lang; dann schauen wir wohl verwundert drein, geben uns Rechenschaft darüber, daß wir dieses Buch nie in der Hand gehabt haben können, gewiß niemals! Und wenn wir mystische Neigungen haben, so spekulieren wir vielleicht, im Schlummer möchte der selige Augenblick an uns bereits vorbeigehuscht sein — also vorbedeutende Träume — bis auf Sekunden vorbedeutend! — und — „der Traum ein Leben?“ „das Leben ein Traum?“ Dem nüchternen Blick enthüllt sich das falsche Gedächtnis als ein Anfall von Gedankenflucht — während dessen sehr viel rascher assoziiert wird als gewöhnlich; wodurch denn das Gefühl entsteht, als wiederholte sich schon, was thatsächlich zum ersten Male sich abspielt. Und wenn Verlangsamung des Vorstellungsverlaufes von Unlust, Beschleunigung desselben von Lust begleitet zu werden pflegt, so wird auch die eigentümliche Wonne dieser irren Momente verständlich. Interessant wäre zu wissen, ob etwa im Haschischrausche das falsche Gedächtnis häufig ist.

Übrigens zeigt sich hier, daß entgegengesetzte Gründe eine Verbindung zwischen Gewohnheitsgefühl und ausdrücklicher Reproduktion des früheren Bildes verhindern. Ist das Gewohnheitsgefühl zu schwach, so erfolgt statt der Vergleichung nur eine unbestimmte Idee, als kenne man das geschaute Ding; und ist die Vorstellung sehr

intensiv eingeübt — ich brauchte früher als Beispiel die Wörter der Sprache — so fehlt das Interesse und bei der Geschwindigkeit des Vorstellungsverlaufes geradezu auch die Zeit, um an den bekannten Gegenstand besondere Assoziationen zu hängen. Das Vergleichen will eben Aufmerksamkeit; und diese verliert sich durch allzu dauernde Gewöhnung, wir beobachten es täglich daran, daß eingeübte Fertigkeiten reflektorisch werden. Die dem Vergleichen günstigste Sphäre breitet sich also da aus, wo Objekte starkes Interesse erregen und mehrfach, aber nicht zu oft sich erneuern; bei häufig sich wiederholenden Komplexen bewirkt oft eine fremdartige Umgebung, daß die Aufmerksamkeit sich wieder sammelt. Eine Kuhblume wird mich nur im allerersten Frühjahr, wo ich jede individuelle Blüte mit Liebe apperzipiere, an eine bestimmte früher gesehene erinnern; nach einer Woche heißt es: ich kenne sie eben, genug! Als ich dagegen in den Alpen zum ersten Male die verzwergte Varietät dieser gemeinsten Composite fand, stellte sich alsbald das reproduzierte Bild einer der zahllosen Taraxacen, die ich in der Ebene gesehen hatte, vor das innere Auge — und ich verglich! Die abweichenden Teile hatten mein Interesse so weit erweckt, um eine ausdrückliche Reproduktion des gleichbleibenden Kernes zu ermöglichen.

Hiernach darf man vielleicht sagen, daß zwar die gänzliche oder teilweise Gleichheit zweier Anschauungen die Möglichkeit des Vergleichens schafft, der Anreiz aber dazu oft von der Abweichung der kontiguen Empfindungen herstammt. Daraus könnte der paradoxe Schluß gezogen werden, daß die vergleichende Wirksamkeit unserer Psyche, damit aber der Identitätssatz und alle Grundlagen unsres Denkens nicht nur wegfielen, wenn die Welt allzu unregelmäßig, sondern auch wenn sie gar zu regelmäßig wäre! Gegen die objektive Unregelmäßigkeit würde uns ohnehin zum Teil die Struktur unseres Gehirnes decken. Absolut gleich ist ja vielleicht an sich nichts in dem „Draußen"; „in demselben Flusse schwimmst du nicht zum zweitenmal"; jedes Einzelwesen wäre heute neuartig gegen gestern und jede Sekunde eine allgemeine Weltwiedergeburt — wenn unsere Ganglienzellen fein genug organisiert wären, um kleinste Unterschiede zu erfassen; dann gäbe es keine Vorstellungsreproduktion und keinen Identitätssatz; und die schärfste Schärfe des Erkennens höbe alles Erkennen auf. Die verhältnismäßige Grobheit unserer Organe nur, welche bewirkt, daß nahe verwandte Reize gleiche subjektive Wirkungen haben, macht überhaupt ein Assoziieren und damit ein Weltbild möglich.

6.

Das Identifizieren ist ein besonderer Fall des Vergleichens: ich vergleiche einen Gegenstand mit sich selber. Auch die psychologischen Vorbedingungen müssen für beide Akte die nämlichen sein: die Anschauung wird von Gewohnheitsgefühlen begleitet, „A =“; und das reproduzierte Erinnerungsbild setzt diesmal „A“ hinzu [nicht wie vorher „$A_1 = A_2$].

Die psychische Handlung ist damit offenbar kompliziert; außer dem Auftauchen der früheren Vorstellung wird noch erfordert, daß sie ein individuelles Kennzeichen mit sich führe; das eine mit sich selber identische A muß sich von allen andern A durch irgend eine besondere Marke unterscheiden. Diesem funktionellen Mehr entspricht, daß ein wiedererkennendes Geschöpf hoch über dem bloß vergleichenden steht. Ein Tier sehe öfters Menschen und werde des Anblicks gewohnt; eine spätere Begegnung bringe ihm das Gedächtnis der früheren zurück; so daß es dumpf und ohne Worte vorerlebt, was wir durch ein beziehendes Urteil ausdrücken; solch ein Tier ist offenbar lange nicht so weit entwickelt wie eines, das etwa seinen einen, einzelnen Herrn aus allen Menschen heraus immer wieder findet.

Zur Vergleichung kommt als ein Neues das „Identitäts-Signal.“ Worin besteht es?

Wer um jeden Preis die Probleme einfach finden will, wird vielleicht um schnelle Antwort nicht verlegen sein. Je mehr gleiche Elemente zwei Vorstellungen enthalten, je mehr sie einander ähneln, desto leichter reproduziert eine die Umgebung der andern, desto zärtlicher lockt sie diese zur Vergleichung heran. Und was könnte einem Dinge näher stehen als dieses Ding sich selber? Es käme also bei dem großen Schritte zunächst auf eine Schärfung der Sinne und der Aufmerksamkeit an. Wesen mit unvollkommnen Augen und Nasen, die noch ungeschickt agglutinierten, müßten eine große Menge oberflächlich ähnlicher Bilder auf einander beziehen, meinetwegen Wanzen mit Käfern vergleichen. Je mehr Empfindungen ein Blick fest zusammenpackte, desto minder zahlreich würden die „einander gleichenden“ Gegenstände, die spezifische Schwelle etwa ließe sich auf einer bestimmten Staffel seelischen Lebens als das Entscheidende beim Gleichsetzen annehmen. Nun steigere sich die Reichhaltigkeit der Bilder und damit die Empfindlichkeit für Unterschiede immer weiter: so ließe sich

denken, daß zuletzt der *allerstärkste* Zwang zum Vergleichen bloß noch durch das einzelne Individuum selbst erregt würde. — Aber gleicht denn wirklich das Individuum sich selber jederzeit so sehr viel mehr als zu irgend einer Zeit einem andern seiner Art? Und gesetzt, das wäre der Fall: gewisse Variationen zeigen doch jedenfalls die Zustände gerade eines organischen Geschöpfes je nach Affekt, Gesundheit, Zufällen, Jahreszeit. Zornesduft soll anders riechen als Furchtaura, und wie ändern Krankheiten und Wechsel der Reinlichkeitszustände den Geruch! Ein Fell sieht kotbespritzt anders aus als sauber; der Schneehase wird im Winter weiß. Von der mannigfaltigen Tracht, Parfümierung und Ausrüstung der Menschen will ich garnicht reden: dennoch erkennen Pferde und Hunde ihre Herren. Aber zugestanden, daß in Bausch und Bogen das einzelne Ding seinem eigenen früheren Dasein stets mehr ähnele als einem verwandten: so ergiebt das doch nur eine *Stufenleiter* von Ähnlichkeiten, auf deren niederster Sprosse beispielsweise auch noch der Schimpanse an Plato erinnert, in deren Mitte etwa civilisierte Europäer einander gleichen, auf deren Höhe ich nur mir selber nahe stehe. Daraus würde ein besonders energischer Zug zum Vergleichen des Individuums mit sich selber freilich folgen, nicht aber ein ganz neuartiger logischer Vorgang. Daß A_1 öfter und lebhafter an das A_1 früherer Zeit als an ein A_2 oder A_n erinnert, wäre klar; aber nicht, daß es mit A_2 als *gleich*, mit dem früheren A_1 als *identisch* gesetzt würde. Denn man steigere die Gleichheit, so sehr man will, *Identität* wird nimmer daraus erwachsen.

Freilich könnte jemand hier die Frage einwerfen, ob schon bei Tieren die Identität von der Gleichheit sich essenziell unterschiede? Erlebt ein scheinbar wiedererkennendes Geschöpf denn auch sicher etwas Anderes als ein bloß vergleichendes? Ein Hund liebt seinen Herrn, gewiß! *Diese* Züge, *dieser* Geruch sind ihm vertraut und mit angenehmen Gefühlen assoziiert; andere Gesichter und Düfte ermangeln solcher Vorzüge. Ist es nun nötig anzunehmen, daß ein besonderes Bewußtsein von der Einzigkeit und Kontinuität eben *dieses* Menschen in der Tierseele lebe? Der Jagdhund greift jeden Hasen an, weil jeder ihn an den andern erinnert; vielleicht hängt er an seinem Herrn, weil an den ihn nichts erinnert als eben er selbst? und so wäre, was Identität scheint, hier in der That doch nur gesteigerte Gleichheit? Ein strenger Beweis wird sich gegen diejenigen, welche so vermuten, wohl nie führen lassen; aber ich halte ihre Ansicht für äußerst unwahrscheinlich. Wie

soll man sich Dauerehe und Anhänglichkeit bis zum Tode ausmalen, die blos auf Gleichheitsgefühlen beruhten? Da müßte man doch annehmen, daß jeder beliebige nächstähnliche Eindruck den einen, herrschenden stets zur Not ersetzen könnte. — Aber wenn Identität gegenüber der Gleichheit etwas Neuartiges sein soll, worin besteht ihre Marke?

Wir wenden das Fürwort „derselbe" an, wenn ein Objekt seine Eigenschaften, insbesondere auch seinen Ort nicht plötzlich wechselt, sondern höchstens allmählich verschiebt. Und nur aus einem Gefühl hiervon kann natürlich das Identitätsbewußtsein entspringen. Aber damit erhalten wir nicht etwa die bequeme Erlaubnis, aus der einfachen Beobachtung von Konstanz diese höhere Denkform abzuleiten. Denkformen entstehen überhaupt nicht aus Beobachtungen; nach dem Impuls müssen wir fragen, der auf jene Konstanz aufmerksam machte. Und aus dem bloßen Erleben einer Dauer konnte der nicht stammen.

Denn eine gewisse Zeit nahm von Uranfang jede Empfindung oder Vorstellung in Anspruch; wie sollte dieses Allergewohnteste zu neuartigen Formen psychischer Verknüpfung reizen? Eine in voller Gleichmäßigkeit sich fortsetzende Wahrnehmung hemmt im Gegenteil das Seelenleben, „schläfert ein"; eine verhältnismäßig konstante fällt wenigstens nicht auf; und gerade das Festeste, Fels, Boden, Baum ist vielleicht noch gar nicht verdinglicht, wenn der Identität ihre Wiege gezimmert wird. Auch wir Menschen werden uns der Identität eines Gegenstandes mit sich selber nicht gerade dann besonders bewußt, wenn er eine Zeit lang unter unsern Augen verweilt, sondern wir rufen „A = A" etwa, falls wir jemanden nach einer Trennung wiedersehend erkennen: „das ist ja der und der!" Ebenso werden wir ohne Zweifel im Tierreiche das Wiedererkennen nach Zwischenzeiten als den entscheidenden Akt ansehn, der zum frühesten Identifizieren Gelegenheit schuf; hier wuchs die Möglichkeit, daß etwas auffiel und interessierte, und damit auch die, daß neue Organisationen des Bewußtseins keimten. Natürlich nehme ich an, daß die Intervalle zwischen den einzelnen Erscheinungen des mit sich selbst zu identifizierenden Objekts anfangs sehr kurz waren — vielleicht zunächst ein bloßes Wegblicken und Wiederhinschauen! — und allmählich wuchsen die möglichen Zwischenräume, bis zuletzt Argus auch nach zwanzig Jahren den Odysseus wiedererkannte!

Versetzen wir uns nun in einen psychischen Zustand, wo das Identifizieren erst gelernt werden soll: so ist kein anderes Identitäts-

signal vorstellbar als das eine: daß der gleiche Gegenstand auf gleichen Hintergrund tritt. Ein Tier, das noch nicht wiedererkennt, kann zu dieser Thätigkeit offenbar niemals angeregt werden, wenn es z. B. sein Weibchen fern vom gemeinsamen Neste trifft. Ein starkes Gleichheitsgefühl würde entstehen — gewiß! Aber wieviele Dinge gleichen sich „wie ein Ei dem andern!" Dagegen findet ein neues Erlebnis wirklich statt, wo Objekte in einunddderselben Umgebung beschlossen bleiben. Es ist, um dies zu verstehen, garnicht notwendig anzunehmen, daß Lebloses schon verdinglicht ist; es muß nur die Örtlichkeit rc. eine feste assoziative Kette, auch wohl einen agglutinierten Komplex bilden, in dem das zu identifizierende Ding seinen bestimmten Platz hat. Wenn nun nicht bloß das Ding selber Gewohnheitsgefühle erregt, sondern solche ihm voraufgehen und folgen, so daß es an erwarteter Stelle erscheint: dann muß ein Gewohnheitsgefühl höherer Ordnung entspringen, beruhend nicht nur auf der Leichtigkeit einfachen Agglutinierens, sondern auch auf der des Einordnens der Agglutination in die sie umringenden Konglomerate — „des Lokalisierens", könnten wir sagen. Ich nenne dieses gesteigerte Bewußtsein von Erleichterung „Heimgefühl" und halte es für die Quelle des Identifizierens. — Ein Tier kehre in seine Höhle zurück, wo seine Eier liegen. Der Anblick der Höhle reproduziert schon denjenigen der Eier; und so läuft, wenn diese an richtiger Stelle sind, ein verwickelter seelischer Prozeß glatt und lustbetont ab; ganz anders, als wenn dieselben Eier an fremdem Orte aufgefunden würden. Ist nun aber an ortstreuen Dingen [wie Eier, Junge u. dgl.] das Identitätsgefühl erst eingeübt, so kann es sich leicht mit beliebigen anderen Empfindungen assoziieren. Ein Tier habe durch langes Zusammenwohnen sein Weibchen „kennengelernt"; irgendwelche individuellen Kennzeichen nun der Gattin, z. B. eine Geruchsnüance, die Klangfarbe der Stimme, ein charakteristisches Farbenfleckchen o. ä., verschwistern sich mit dem Heimgefühl. Trifft alsdann das Männchen die Genossin auch an anderem Orte, so reproduziert die betreffende Sensation dieses Gefühl; und das Weibchen wird auch hier indirekt erkannt. Das ist die zweite Stufe des Identifizierens; daß dabei Verwechselungen vorkommen können, Gleich und Identisch sich manchmal mischt, versteht sich; aber Analoges geschieht ja auch wohl noch im Menschenleben.

Nun bleibt jedoch eine Frage. Es entsprechen sich nämlich offenbar bei Gleichung und Identifikation zwei Glieder: dort das einfache

Gewohnheitsgefühl, hier das sekundäre Heimgefühl. Aber damit aus dem Gewohnheitsgefühle („$A_1 =$“) ein Bewußtsein von Gleichheit entstehe, mußte ein früheres Bild (A_2) neben dem jetzigen A_1 noch ausdrücklich reproduziert werden („$A_1 = A_2$“). Ebenso scheint nun das Heimgefühl nur zu sagen: „$A =$“; und eine besondere Reproduktion des ehemaligen Bildes neben dem jetzt geschauten ist notwendig, damit es heiße: „$A = A$“. Diese aber kann offenbar nur zustande kommen, wenn die Seele durch irgend etwas Interessierendes gereizt wird: erfüllt sich die Erwartung gänzlich und restlos, so bleibt Alles im Assoziativen stecken. Ähnlich wie die vergleichende wird demnach auch die identifizierende Thätigkeit durch Veränderung der Umstände angeregt. Ein Tier liege mit seinen Jungen in der Höhle; diese spielen, die Mutter blickt umher; von Zeit zu Zeit kehrt ihr Auge zu den Kleinen zurück, Örtlichkeit u. s. w. bilden die Vorstellungsserie, in die an alter Stelle das Bild eines der Geschöpfschen sich einfügt. Solange dies regelmäßig geschieht, fließt der assoziative Strom ruhig weiter, das Junge [A] steht, wo es soll [=], und alles ist in Ordnung. Nun aber habe es sich, während die Erzieherin wegschaute, zufällig verkrochen. Alsbald entsteht die Unlust getäuschter Erwartung und mit ihr das Erinnerungsbild des Tierchens, eben unser gesuchtes zweites A. Wird der Gegenstand der Sorge nun wieder entdeckt, so steht Vorstellung neben sinnlicher Anschauung, indem die Lust des Wiedererkennens sich einstellt. „Dieses Junge ist dasselbe wie das vermißte — $A = A$“ — so würde das Tier jetzt sprechen, falls es logisch formulieren könnte.

Die zum Identifizieren nötige Variation von Teilen kann natürlich auch in leisen Veränderungen des Objektes selber bestehen. Auch solche nämlich erzeugen die Notwendigkeit des besonderen Aufsteigens eines ehemaligen Bildes, das sich nun über die „Wirklichkeit“ breitet. Überwiegen dann die gleichen Elemente dermaßen, daß die Spannung in gestilltem Erwarten sich auflöst, so war schließlich wieder $A = A$. Wir lesen von einer Kuh, der man ihr totes Kalb ausgestopft vor Augen setzte; sie schaut das Ungeheuer erst sehr erstaunt an; man bemerkt, daß Empfindungen in ihr streiten; endlich entschließt sie sich, es zu belecken. „Es ist dennoch mein Kalb!“ — so etwas muß sie in diesem Augenblicke fühlen; und damit identifiziert sie schon.

Der uranfänglichste Zug aber bleibt dem Axiom bis zu den abstraktesten Höhen des Denkens eigen; immerdar ist der Identitätssatz anwendbar nur, wo das Identische irgendwie, mindestens zeitlich, abgeändert wird. Die Behauptung, daß im selben Augenblick und am

selben Orte dasselbe A dasselbe A sei, wäre ein zweckloses Wortgeklingel. „Die Strecke a bleibt die Strecke a, auch wenn ich sie statt bei Punkt A bei Punkt B antrage!“ oder: „sie nötigt mich, sie als Strecke a gelten zu lassen; sie soll a bleiben!“ so überlegt noch der Mathematiker entsprechend jenem verworrensten Tiergefühl.

Über die Umwandlung, welche der Grundsatz aller Logik durch die Substanzvorstellung erleidet, habe ich im dritten Buche noch zu sprechen.

7.

Welche Gegenstände das Identifizieren herausforderten, ist nach dem Vorhergehenden klar: es mußten Dinge sein, die einerseits ortsbeständig waren, anderseits starkes Interesse erregten; also etwa Eier, Junge, brütende Weibchen, allenfalls Nahrungsvorräte. Individuelle Sorge für die Brut und Zusammennisten der Geschlechter bis zu deren Aufzucht sind ohne die erste Stufe von Identification nicht recht denkbar. Und ohne die zweite, das Wiedererkennen auch auf fremdem Terrain, begreift sich mindestens Dauerehe und komplizierteres Gesellschaftsleben nicht. Danach wird man wenigstens dumpfere Anfänge der grundlegenden Verstandesthätigkeit bei den höchsten Insekten, etwa Bienen und Ameisen, kaum bezweifeln dürfen; wenn man nicht etwa annehmen will, daß in jener uns so völlig abgelegenen Provinz des Tierreichs ganz andere, den unsrigen unvergleichbare psychische Vorgänge sich vollziehen; man könnte möglicherweise an Fernwirkung solcher Insektengehirne auf einander denken und die Nervensubstanz des ganzen Stockes als ein einziges wimmelndes Cerebrum auffassen; aber natürlich bin ich weit entfernt, dergleichen Möglichkeiten auch nur als Hypothese vorschlagen zu wollen. Bei den kaltblütigen Wirbeltieren finde ich einstweilen keinen Zug, der mich zur Annahme drängte, daß sie identifizierten; fast eher vielleicht bei Cephalopoden; wird doch erzählt, daß ein Krake des Neapeler Aquariums einen Krebs, der ihn beschädigt hatte und von ihm getrennt war, bei Nacht überfiel und zerriß, indem er eine gläserne Scheidewand überstieg; solche Rache scheint denn doch ein eigentliches Wiedererkennen vorauszusetzen. Dem sei nun, wie es mag; unter Vögeln und Säugetieren jedenfalls bildet sich das Identifizieren aus und wird von Papageien, Hunden und Affen wahrscheinlich ebenso unfehlbar wie von Menschen geübt; nur in engeren Grenzen und selbstverständlich ohne logische Fassung.

Wie kommt es aber, daß gegenüber dem bloßen Vergleichen die Wiedererkennung eine so ungeheure Steigerung der Intelligenz voraussetzt? und sie muß doch wohl, wenn nur die entwickeltsten Tierklassen an ihr teilhaben! — Zuerst können „Heimgefühle" nur entstehen, wo die toten Hintergründe als assoziative Reihen schon fest im Gedächtnis haften, wo sie vielleicht schon zu Bildern agglutiniert, wiewohl noch nicht notwendig in Dinge aufgelöst sind. Zweitens aber muß die Empfindlichkeit für individuelle Unterschiede sich außerordentlich steigern, wenn der einzelne Gegenstand überhaupt nur irgendeine besondere Marke gewinnen soll, um daran erkannt zu werden. Ein Fisch würde vermutlich, auch wenn er Heimgefühl hätte, einfach nicht scharf genug apperzipieren, um etwa sein Weibchen in einer Schaar beliebiger Exemplare ihresgleichen irgendwie zu unterscheiden. Also setzt das Wiedererkennen feine Sinne und erhöhte Fähigkeit zum Schmieden fester Empfindungsketten voraus.

Welche Vorteile im Daseinskampf die Tiere errangen, die es erlernten, liegt zu Tage. Sie wurden befähigt, für einander einzutreten, einander gegenseitig zu bewachen, die Nachkommenschaft zu behüten. Und was würde ohne solche Hut aus den hilflosen Neugeborenen gerade der Säugetiere? Das schärfere Erkennen der einzelnen durch die Mutter ersetzte ihnen thatsächlich den ursprünglichen mütterlichen Beutel. So kann, wer Fantasie hat, selbst das Zeitalter ahnen, in dem das „A = A", der logische Urgott, geboren wurde, der die rein assoziative Welt unter Blitzgefunkel schloß: im Verlauf der Kreideperiode etwa mag es gewesen sein; da blühten die frühesten Blumen, da schwirrten die ersten Schmetterlinge und Bienen; und anstatt jenes vielwirbligen jurassischen Archäopteryx schwangen sich bunte Vögel durch die Luft: damals zuerst mag wiedererkannt sein — und Farbe, Liebe, Identität wären drei Zwillingsgeschwister —: warum nicht?

8.

Eine besondere Auszweigung des Vergleichens ergiebt den **Regelmäßigkeitssatz**.

Auf die Voraussetzung, daß in der Welt Regelmäßigkeit herrsche, daß also mit Gleichem Gleiches gewöhnlich verbunden sei, auf Gleiches Gleiches zu folgen pflege: gründet sich alle **Induktion**. Der Satz selbst kann natürlich nicht auf Induktion beruhen; denn diese ist ja überhaupt erst berechtigt, sofern er gilt. Die Positivisten suchen diesem

Argument die Spitze abzubrechen, indem sie annehmen: aufs Ungefähr hin, durch assoziative Gewohnheit habe man zu induzieren angefangen, somit an sich ohne Autorisation. Nun habe aber bisher auf allen Gebieten der Versuch günstige Resultate gehabt; und so möge man einer Methode sich immerhin weiter bedienen, die beispielsweise die Mutter unserer gesamten modernen Technik sei! Ob die bis heute auf der Erde und im Planetenlauf gefundene Regelmäßigkeit überall herrsche oder ob vielleicht auf dem Aldebaran der bloße Zufall sein Spiel treibe: das freilich vermöge kein Mensch zu ermessen! — Aber zunächst: woher auch bloß für unsren „Tropfen am Eimer" die Gewißheit bis morgen — wenn sie nicht apriori in unsrem Geiste liegt? Was bedeutet es denn, daß jenes dumpf praktische Rechnen auf Harmonie ein paar Jahrtausende hindurch leidlich gelungen ist? Muß es deswegen auch weiter gelingen? Ja — wenn das Prinzip schon vor aller Erfahrung gesichert ist; nein — wenn es erst durch die Erfahrung bewiesen werden soll; denn in diesem Falle muß es in alle Ewigkeit hinein immer von neuem sich um Beweise mühen; und ich kann höchstens sagen: „bis jetzt war die mir sichtbare Welt regelmäßig." Oder soll nur der Raum, aber nicht die Zeit unsrer Forschung Schranken setzen? Die Zustände auf den Plejaden sind unsren Sinnen genau so unerreichbar wie — die irdische Zukunft! Ist irgendwo eine räumliche Grenzlinie für den geordneten Kosmos, warum nirgends eine temporelle? Ich könnte vermuten, bis zum ersten Januar des Jahres 2000 solle es auf Erden gesetzlich zugehn, nachher fange das Reich der bunten Willkür an; das wäre ganz so logisch wie die Annahme, auf einem Fixstern irgendwo gäbe es keine Regelmäßigkeit. Und beiden Paradoxien antwortet jene instinktive Gewißheit in uns: überall und aller Zeiten herrsche das Gesetz, folge demnach Gleiches auf Gleiches, sei Gleiches mit Gleichem verbunden.

Aber angenommen auch, wir dürften ohne vorherige Genehmigung irgendeines Axiomes induzieren und das Axiom selber wäre nichts als von allen Induktionen die allgemeinste: so wäre es zugleich auch eine der zweifelhafteren. So zweifelhaft, daß man es schwerlich mit voller Zuversicht aus der Erfahrung abzuleiten wagen würde. Die Sternbewegungen und Fallphänomene — ja, das geht mit überraschender Pünktlichkeit vor sich; aber sonst — scheint die Ausnahme fast Regel. Bei jeder feineren physikalischen oder chemischen Untersuchung giebt es „Fehlversuche" genug; und noch mehr hat der Laie den Eindruck, als regnete es auf Schritt und Tritt „außerordentliche" Licht- oder Schall-

oder Mischungserscheinungen. Man denke auch an das Wetter! In der physiologischen Welt vollends sprüht es von Anomalien, und das Menschenleben gleicht oft einem Orkan von Zufälligkeiten. Dazu kommen die tausendfachen Zeugnisse aus allen Zeiten und Ländern für eigentliche „Wunder." Trügen wir nun keinen Maßstab des Erkennens in uns selber, wäre unser Wissen ein bloßes Geschiebe von „Erfahrung" wie die Schule Comtes möchte, so würde unser Weltbild — gesetzt, es wäre solch ein „Bild" dann überhaupt noch möglich — etwa derart sich gestalten: daß in der Natur wohl gewisse Typen hervorträten, von denen einige — wie etwa die mechanischen Vorgänge — starrer sich behaupteten, andere mehr Ausnahmen zuließen, z. B. die Phänomene der Molekularphysik und der Chemie; im Physiologischen gäbe es kaum Gleichmäßigkeit mehr, vollends aber verlasse uns der Begriff des Gesetzlichen in der moralischen Sphäre; und über dies alles hinaus komme von Zeit zu Zeit ein sogenanntes „Wunder" vor, das selbst die Schwere zernichte und die Gestirne aus ihrer Bahn würfe. — So nun bauen wir unsre Weltanschauung doch thatsächlich nicht auf — und jene Positivisten thun es am wenigsten! Sondern, wo wir Ausnahmen von einer allgemeinen Regel gewahren, da nehmen wir an, uns unbemerkt habe irgendein Umstand sich eingeschlichen, der die Summe der Bedingungen und damit auch das Ergebnis änderte. Ich finde einen scheinbar silbernen Gegenstand und bestimme seine spezifische Schwere auf 2,57: so nehme ich deswegen nicht an, daß Silber bald 10,5, bald 2,57 wiegen könne, sondern nur: daß ich entweder falsch gewogen habe, oder daß mein Stück inwendig hohl, oder daß es eben nicht von Silber, sondern von einem an Farbe ähnlichen Metall sei; daß also außer dem Gewichtsunterschied auch noch andere Differenzen einer genaueren Betrachtung sich wohl zeigen würden. Ich nehme die Abweichung eines Planeten von seiner gewohnten Bahn wahr; falls ich meinen Instrumenten unbedingt trauen darf, so vermute ich nicht, der mache sich einmal das Vergnügen eines kleinen Umwegs; sondern ich schließe: „ein noch zu entdeckender Stern zwingt ihn abzuweichen." Ich sehe eine Palme in der Luft schweben, glaube aber deshalb nicht, daß solche Gebilde „in Wirklichkeit" vorkommen, sondern frage nach den atmosphärischen Verhältnissen, unter denen die Lichtstrahlen sich beugen müssen. Ich höre von einem spiritistischen oder geschichtlichen „Wunder", bezweifle jedoch die Gültigkeit der Naturgesetze so wenig, daß ich nach den Bedingungen forsche, unter denen dieses scheinbar abnorme Ereignis sich normal abspielen könnte.

In allen derartigen Fällen bleibt demnach das Regelmäßigkeitsprinzip völlig unerschüttert; ja, es dient als Anleitung, aus regelwidrigen Vorgängen neue Regeln zu induzieren; während jede Induktion durch eine einzige feindliche Instanz gestürzt werden kann.

So unbedingt freilich wie der Identitätssatz beherrscht uns das zweite Axiom nicht. Speziell auf den Menschenwillen hat erst spätes, bewußtes Denken es ausgedehnt; die Meinung, daß im sittlichen Leben auf Gleiches recht Ungleiches zu folgen vermöge, herrscht im Volke durchaus vor, immer wieder gekräftigt durch die Erscheinung des spontanen Willensaktes. Und warum sollte, wem jeder Entschluß ein Regelloses sein kann, das „Wunder" im eigentlichsten Wortsinn leugnen? Aber auch wer es zugiebt, wird dadurch nicht abgebracht von seiner festen Zuversicht auf die Gültigkeit des Grundsatzes im Großen und Ganzen. Er staunt und schaudert, solange das Ungewohnte auf ihn einwirkt; nachher aber geht er an seine Gedanken und Geschäfte wieder ganz mit der alten Erwartung, daß die Sonne zur gesetzlichen Stunde auch am nächsten Tage aufgehn wird, daß Holz schwimmen wird und Eisen untersinken, wie es immer sank und schwamm, daß Zucker süßen muß und Blausäure töten, gerade wie sonst. Es geht dem Wundergläubigen wie einem, der ein Erdbeben durchgemacht hat; wenn es einmal vorüber ist, so schreitet er auch wieder mit Zutrauen auf dem alten Grund; und nur heimlich, seltener und seltener überläuft ihn das Gefühl, der könnte vielleicht irgendeinmal wieder wackeln — „und dann —?!?" — Wem dagegen der Identitätssatz entschwände, dem müßte sein, als schmölze die Erde gänzlich unter ihm weg und er hinge auf einmal im Unendlichen, ein Spielball unbekannter Anziehungskräfte.

Ein Denken ohne Identitätsgefühl, also ohne irgendeinen festzupackenden Inhalt und damit ohne jedes Urteil können wir uns auf keine Weise vorstellen; ein Denken ohne Induktion recht gut; es verliefe eben in lauter Einzelsätzen, freilich ohne sprachlichen Ausdruck. Es wäre ein Schauen wie eines bunten Maskenzuges, wo keine Larve verriete, welche Gestalt die nächste sein müsse; gleichviel, es könnte noch eine Art von Denken sein. All das aber beweist nur, daß die Gewohnheit des Identifizierens älter als die des Induzierens ist; letztere geht, wenigstens in ihrer vollen Ausbildung, der Menschwerdung verhältnismäßig kurz voran, wie wir sehen werden. Unser menschliches Denken jedenfalls kann der Induktion nicht entraten und muß also neben der Forderung, einmal gesetzten Inhalt nicht zerfließen zu lassen, die zweite

aufstellen: aus Einzelthatsachen aufs Allgemeine zu schließen, d. h. anzunehmen, die Natur wäre absolut regelmäßig.

9.

Hat man von der Kantschen Anschauung, als gäbe es synthetische Sätze apriori, sich gründlich freigemacht; hat man mithin den Charakter aller Axiome als Forderungssätze scharf erkannt: so sieht man den fechtenden Gegnern, Aprioristen und Positivisten zugleich, die Waffen aus den Händen fallen. Jene rufen: „keine Erkenntnis ohne Denkform!" Ganz richtig! Diese erwidern: „alle Behauptungen stammen aus Erfahrung!" Vortrefflich! Folglich sind die Denkformen keine Behauptungen, sondern Postulate. Um dessen tief gewiß zu werden, muß man allerdings erst lernen, daß eine Apperzeption kein „Abdruck" eines Draußen auf ein blankes Drinnen, sondern ein Willensakt ist und daß mithin jedes Denken aus dem Wollen strömt.

Denn in dem Einen haben die Positivisten ganz recht: daß ich den synthetischen Satz, die Welt sei gesetzmäßig eingerichtet, nicht von vornherein als eine angeborene Wahrheit aus des Himmels gütigen Händen hinnehmen darf. Woher soll ich wissen, ob er mit der Wirklichkeit stimmt? Und außerdem liegt ein bedenklicher Zweifel in seinem Innersten verborgen: „was ist Gleiches?" Giebt es überhaupt völlig Gleiches in der Welt? Als gleich erscheint mir, was imstande ist, mir Gewohnheitsgefühle zu erregen und zwar ohne das Nebengefühl, das von irgend einer fremden Zuthat stammt; denn regt sich letzteres, so wird alsbald aus dem Gleich ein bloßes Ähnlich. Hier wirft jemand ein, diese Gefühle seien doch etwas äußerst Unbestimmtes; Gedächtnis und Übung, subjektivste Momente, spielten dabei mit; nach einem Jahr erscheine vielleicht als nur ähnlich, was nach einer Woche als völlig gleich erschienen wäre; oder auch umgekehrt; blöde Augen ferner nähmen da Gleichheit hin, wo schärfere noch Verschiedenheit bemerkten. Gut, spielen wir's ins Objektivere! Gleich sei, was in unserem Gehirn dieselben Zellen gleichmäßig reizt. Wie fein nun die Gewohnheitsgefühle auf die einzelnen cerebralen Zustände reagieren mögen, davon wird sich ja absehen lassen. Aber immer haftet der Gleichheit etwas Subjektives an, insofern sie auf Vorgängen in unsern Nerven beruht. Zwei Lindenblätter mögen unsre Netzhaut und unsren optischen Centralapparat bis aufs letzte Molekül gleich erregen; und doch wird das Mikroskop schnell genug Abweichungen feststellen. Was verbürgt mithin

auch bei absoluter Gleichheit des Hirnreizes die des „äußeren Vorgangs?“ Und nur auf diese kann das zweite Axiom sich doch beziehen! Es kann unmöglich bedeuten wollen: die Welt wäre so eingerichtet, daß, sobald uns ein gleicher Vorgang wie früher erscheine, auch der ihm folgende dem damals folgenden gleich scheinen müsse; sondern es kann nur meinen, daß auf gleiche Geschehnisse der „Wirklichkeit“ gleiche Folgen zu erwarten stehn.

Die Schwierigkeit springt noch mehr ins Auge, wenn man sich klar macht, daß ein Vorgang einem andern objektiv ungleich wird, sobald er in andere Umgebung tritt, sobald also die „Nebenbedingungen“ verschieden werden. Und welches Menschen Beobachtungskraft könnte die ganze Weltlage jedes Augenblicks erfassen? Hieraus ergiebt sich, daß wir allenthalben und allezeit nur Ungleichheit wahrnähmen, wenn unsere Sinne schärfer und unser Gedächtnis treuer wäre; aber freilich, Gedächtnis gäbe es dann wohl nicht mehr, da nichts an ein anderes mehr erinnerte? vollends gäbe es ohne Gleichheit keine gleiche Folge? — und Engel induzieren nicht? Schauen sie bloß, wie Kinder auf die Bilder der Laterna magica?

Über all' diese Zweifel hebt uns die Erkenntnis, daß der Regelmäßigkeitssatz gar keine theoretische Behauptung, sondern ein Postulat ist, wie die übrigen Axiome auch. Demnach lautet er, logisch gefaßt: nimm an, wo dir gleiche Vorgänge begegnen, daß sie gleiche Folgen haben werden; trifft diese Annahme nicht ein, so nimm weiter an, daß du ungenau beobachtet hast, daß die Vorgänge absolut gleich eben nicht waren; achte künftig mit Sorgfalt darauf, wo die Verschiedenheiten beider stecken konnten; und halte dich überzeugt, daß du sie finden wirst, wenn du dir Mühe giebst! — Diese Forderung mußte im Menschen als angeborene Gewohnheit liegen, ehe er zu induzieren vermochte; darin haben die Aprioristen recht. Erwachsen aber konnte sie freilich zur Denkform nur in einer Welt, deren Empfindungskomplexe wenigstens mit einer gewissen Regelmäßigkeit thatsächlich auf einander folgten; so weit siegen Comte und Mill. Und so legt sich auch das Paradoxon von den möglicherweise ungeordneten Siriuszuständen schlafen. Die Sache steht einfach so: würden wir, mit unsrer menschlichen Organisation, auf den Sirius versetzt und fänden dort z. B., daß einige Steine in der Luft schwebten, andere aber, aufgehoben, zu Boden fielen, daß Reibung bald Hitze, bald Frost zustande brächte u. s. w. —: so würden wir nicht viel anders handeln als damals Galvani, da er plötzlich die toten Froschschenkel zucken sah:

wir würden nach Kräften bisher unbekannter Art suchen, unter Umständen sie uns konstruieren, um Regel und Gesetz auch in diese verzwackte Neuwelt zu bringen. Ob aber unter solchen Umständen eingeborene Siriusleute sich einen Regelmäßigkeitssatz ebenfalls zur Gewohnheit entwickelt hätten, mit anderen Worten, ob sie induzieren gelernt hätten, das steht auf einem andern Blatte. Also Gleichmäßigkeit in der Natur — von Ewigkeit zu Ewigkeit und bis in die fernsten Unendlichkeiten des Raumes — nämlich für uns, weil wir sie fordern! Für andere Wesen aber vielleicht keine Regel — und folglich keine Induktion — selbst auf einem Gestirn, das an sich ganz gleich eingerichtet wäre wie unsre Erde. So steht die Sache trotz jenen Naturalisten, die sich mit Händen und Füßen gegen die granitne Wahrheit sträuben, daß wir Natur bloß mittels unserer angeborenen Denkformen erkennen; die unsre Seele für einen Eimer ansehen, in den die „Wirklichkeit" ihre Siebensachen nur so „zum Beobachten" hinein schütte — als gäb' es überhaupt ein Beobachten ohne subjektive Ausgestaltung! —; die deshalb die Regelmäßigkeit der Welt auch für solch ein Faktum ansehen, das man forschend entdeckt habe, wie Columbus Amerika — oder jener Hahn im Miste seine kostbare Perle! — Nein, eine angeborne Denkgewohnheit haben wir vor uns; fragen wir zuerst, ob sie ins Tierreich hinabreicht? und wenn, wie tief? Sodann, wie sie entstanden sein könnte?

10.

Wenn eine assoziative Kette energisch eingeübt ist, so daß nach dem Ablauf von abc der Eintritt eines d zur Gewohnheit wurde, dann entsteht beim Ausbleiben des letzteren eine psychische Spannung; das reproduzierte Bild d_1 erscheint, wird aber durch entgegenstehende Sensationen bekämpft; die Nervenerregung muß ihr „ausgefahrenes Geleis" verlassen; ein Überschuß an Kraft wird verbraucht, was sich in der Form von Unlustgefühlen seelisch gelten macht. Jene dem Vorüberziehen von abc folgende Spannung nennen wir „Erwartungsgefühl"; und sofern d_1 dabei deutlich wieder aufgetaucht ist, „Erwartung von d." Die Unlust aber bei nicht befriedigter Erwartung heißt „Enttäuschung." Hieraus folgt, daß alle des Assoziierens und Agglutinierens fähige Tiere in gewissen Grenzen nach gleichen Vorgängen gleiche Folgen „erwarten". Hing doch schon die Ausbildung des Identifizierens mit dem Vermögen zusammen, Erwartung zu

empfinden. [Und schließlich könnte es ja als ein Ausfluß des Regelmäßigkeitsprinzips immerhin angesehen werden, wenn ein Geschöpf an gleicher Stelle dieselben Eier oder Vorräte wiederzufinden vermutet!] Diese rein assoziative Form, auf Gleiches Gleiches zu erwarten, ist sehr weit im Tierreich verbreitet; kann aber auch nur als primitivster Unterbau des zweiten Axioms gelten.

Wenn ein Tier sich einmal an Dornen wund gerissen hat, wird es den gefährlichen Strauch bei nächster Gelegenheit vermeiden; natürlich; denn die erneuerte Anschauung ruft die Vorstellung jenes Schmerzes wieder wach; und diese ist mit den entsprechenden motorischen Erregungen assoziiert. Kinder von wenig über einem Jahr greifen nicht zum zweiten Mal in die Kerzenflamme. Mit dem Bild einer Pflanze sei das Lustgefühl der Sättigung verkoppelt, mit dem eines Feindes die Angst früheren Zusammenstoßes, mit dem gleichartiger Weibchen sexuale Reizung: in allen diesen Fällen versteht man ohne Mühe, wie schon der blinde Ablauf von Vorstellungsketten die mannigfaltigsten Phänomene von Flucht und Verfolgung hervorzaubern kann. Ein lehrreichstes Beispiel giebt jener Hecht, dem Möbius das Gelüste nach Ellritzen vergällte. Der Raubfisch war im Aquarium von seinen Opfern durch eine Glaswand getrennt. So oft er gegen eins davon anschoß, stieß er seine Schnauze wider die Scheibe; und zwar so heftig, daß er gelegentlich davon betäubt auf den Rücken lag. Nach ein paar Monaten gab er endlich die nutzlosen Versuche auf. Und siehe da! als er nunmehr mitten unter die Ellritzen gesetzt wurde, mied er sie peinlich, während er andere kleine Fische, die man ins Becken ließ, mit dem größten Appetit verschlang: das Bild der Ellritze war ein für allemal mit der Vorstellung des Schädelwehs verkettet und beunruhigte nun, statt zu locken.

Man bedenke noch, daß die Gehirnanlage samt ihren assoziativen Gewohnheiten von den Eltern aufs Junge vererbt wird. Bei der ungeheuren Mannigfaltigkeit auch des ärmsten menschlichen Seelenlebens kann diese Vererbung so speziell natürlich nicht erfolgen; dafür sind schon die Verschiedenheiten zwischen Vater und Mutter allzugroß; und das individuelle Leben wirkt zu energisch mit beim Ausbilden einer Persönlichkeit. Aber die paar Fraß- und Flucht-Erlebnisse eines tierischen Daseins, die obendrein beide Erzeuger nahezu auf gleiche Weise durchgemacht haben! Die wenigen „Dinge“, die so ein Karpfen in seinem Teiche, eine Eidechse an ihrer Mauer apperzipierten und verglichen! Da mögen die cerebralen Bahnen sich anders „ausfahren“

als bei uns Massenkonsumenten von Eindrücken! Daher die unfehlbare Sicherheit des tierischen Instinkts, jenes angeborene, truglose Wittern des Gegners oder der Beute, jene erstaunlichen Gebilde unbewußter Kunst, aber auch jene teils erschreckte, teils wütige Fassungslosigkeit beim Auftauchen einer fremden Anschauung! Ein Pferd, das nie ein Raubtier sah, soll zittern und schäumen, wenn es die Ausdünstung des Löwen oder Bären riecht, vor deren Ahnen die seinigen geflüchtet sind, es mag lange Jahrhunderte her sein! Und dasselbe Tier „scheut", wenn irgend ein Scheinhindernis seine eingewöhnte Erwartung kreuzt. All diese rein assoziative Erwartung gleichen Erfolgs unter gleichen Bedingungen, samt ihrem Gegenbild, der erschreckten Enttäuschung bei ungewohnten Folgen, verdient noch nicht den Namen der Induktion; es bereitet ihr nur den Weg.

Für die wirklich induktiven Handlungen giebt es im Großen und Ganzen ein deutliches Kennzeichen. Wenn die Aktion ohne jedes Besinnen, ohne Rücksicht auf die augenblicklichen Umstände, mit der Unvermeidlichkeit eines Reflexes eintritt, besonders aber stets, wenn sie der ganzen Tierart eigen ist, wenn Anzeichen von Vererbung dabei hervortreten: dann nehmen wir zuversichtlich an, daß die Bewegung aus dem bloßen Mechanismus der Reproduktion hervorgegangen ist. Sobald dagegen Berechnung im Spiele scheint, individuelles Beobachten und Erwarten sich gelten macht, Mannigfaltigkeit der Umstände berücksichtigt wird; sobald unter neuartigen Bedingungen ein Ziel auf einem Umweg erreicht sein will; sobald also ein Mittel zu wählen ist, um einen Zweck zu erlangen: dann muß recht eigentlich induziert werden; denn solche Wahl kann nicht anders stattfinden, als wenn die Vorstellung des Mittels von dem Bewußtsein begleitet wird, daß auf Ähnliches Ähnliches folgt. Und hier keimt der Regelmäßigkeitssatz.

Meerkatzen untersuchen alle Baumhöhlen, wo sie Vogeleier vermuten, sorgfältig und langsam mit Ohr und Hand, ob nicht etwa Schlangen drin stecken; ebenso behutsam lauscht der Pavian vorm Aufheben eines größeren Steines nach den geringelten Feinden. Ist hier nun einfache Assoziation im Werke? Sie würde die Affen entweder zur Vermeidung der bedenklichen Handlung treiben oder dazu, diese blindlings zu begehen, je nachdem das Bild der Schlangen oder das des willkommenen Fraßes vorherrschte! Eisfüchse gruben sich Gänge in den Polarschnee, um einen durch Selbstschüsse bedrohlichen Köder von unten zu fassen, nachdem einige von ihnen erschossen waren; hätte

sich mit der Vorstellung des ausgelegten Fleisches die Erwartung des tödlichen Knalls einfach verkoppelt, so wären sie der ganzen Veranstaltung aus dem Wege gegangen; eine angeborene Neigung zum Graben nach Beute ist auch nicht anzunehmen, sonst wäre die Jägerlist von vornherein wirkungslos geblieben; wir müssen also vermuten, daß in der Fuchsseele ein Band zwischen der Vorstellung des gezerrten Stricks und der des Schusses sich geknüpft hatte; ins Logische übersetzt: auf jenen Zug folgt diese Explosion — mit Gleichem ist Gleiches verbunden! Fast noch deutlicher tritt das Regelmäßigkeitsgefühl hervor, wo ein bestimmter Erfolg bei Nachahmung beobachteter Thätigkeiten erhofft wird. Daß eine Katze, die ihre Herrin am Thore pochen hört, nun das Öffnen der Pforte erwartend antizipiert, dafür bürgt schon die Reproduktion; aber wenn sie, eines Abends ausgeschlossen, selber an den Klopfer springt, um eingelassen zu werden, dann rechnet sie offenbar: „sobald es hier draußen klopft, schließt man von drinnen auf!" — Wenn ein Elefant des Zoologischen Gartens einen ihm durch die Barrière nicht unmittelbar erreichbaren, in einer Lache schwimmenden Apfel sich näher treibt, indem er über ihn weg von oben gegen das Wasser bläst; wenn ein Affe, der einmal durch Zufall hinter das Geheimnis einer Schraube gekommen ist, nun im Hause seines Herrn sämtliche Schrauben mit richtiger Drehung aus- und wieder einschraubt: so zeigt sich deutlich die Voraussetzung gleicher Folgen unter gleichen Bedingungen. Von einem Schimpansen erzählt man, er habe, um Rum aus einer halbvollen, am Boden befestigten Flasche zu erlangen, Erde hineingeschüttet und die übersteigende Flüssigkeit geleckt; ist die Geschichte wahr, so muß das Tier in der Freiheit das Steigen von Wasser bei zufälligem Hineinfallen von Grus gesehen und die nämliche Folge unter ähnlichen und doch variierten Umständen erwartet haben.

Noch weiter geht die Induktion der Haustiere, die in den Mienen ihres Herrn lesen, Menschen durch Zerren und Heulen an bestimmte Orte locken, sich verstellen, um Strafen zu entgehen u. dgl. Was sagt man zu jenem Hunde, der, um ins Freie gelassen zu werden, schauspielernd ein Hinterbein gegen die Wand des Salons hob? Dem war es ohne Zweifel sehr deutlich im Bewußtsein, daß auf diese unpassende Geberde jedesmal das Hinausjagen folgte.

Offenbar nun erfordert es höhere Fähigkeiten, zwei Vorgänge mit einander in der Fantasie zu verflechten, als das Bild eines Dinges mit dem einer Örtlichkeit; schon weil das letztere Paar von Vor-

stellungen im Gegensatz zum ersteren länger anzudauern pflegt und sich daher leichter einen festen Platz in der Seele sichert. Während jene Vorstufe des Induzierens [wo mechanisch gewisse Dinge gemieden, andere gesucht werden, weil Erwartungen verschiedenartiger Gefühle mit den Komplexen assoziativ verschmolzen sind] weit durch das Tierreich verbreitet ist: berechnen nur die allerklügsten Geschöpfe; vielleicht ein paar Vögel und die höchsten Säuger; eine kleine Auslese jedenfalls unter den identifizierenden Wesen. Wie es mit den Ameisen hierin stehen mag, darüber wird sich wenig sagen lassen; ihre unendliche Verschiedenheit von uns und ihre individuelle Hilflosigkeit, die sich so rätselhaft mit der Gesamtklugheit ihres Staates verschwistert, lassen keinerlei Deutung zu.

11.

Daß zwischen einem Tiere, welches zum zweiten Mal eine Falle meidet, nachdem es einmal durch sie geschädigt ist — und zwischen dem Eisfuchs, der Minen gräbt, um den gefährlichen Strick nicht zu berühren, im allgemeinen ein Unterschied der Intelligenz besteht: das spürt jeder. Aber meines Wissens hat noch niemand scharf definiert, wo denn nun die Grenze zwischen dem Induzieren und seiner Vorstufe liegt. Folgendes ist der entscheidende Punkt. Von den beiden Komplexen, deren Zusammengehörigkeit gefühlt werden soll, muß der zweite, B, immer vorgestellt sein; ist der erste, A, in der Anschauung gegeben, so geht der psychische Vorgang über den assoziativen Mechanismus nicht hinaus; Induktion dagegen findet statt, wo auch das A als Erinnerungsbild auftritt, wo also die Succession der beiden Phänomene vorgestellt wird. Prüfen wir die vorhin angegebenen Beispiele; wobei wir zu deutlicherer Veranschaulichung die Sinnenbilder mit großen, ihre reproduzierten Schatten mit kleinen Buchstaben bezeichnen wollen. Ein Tier greift in eine Baumhöhle [A] und erhält dabei einen Stich [B]. Beim Wiedersehen von A erinnert es sich des Schmerzes [b] und flieht. Jene Meerkatze dagegen erlebt folgenden Vorgang. Mit A und B ist ihr die Vorstellung einer Schlange oder eines Skorpions [c] verknüpft. Nimmt sie A wieder wahr, so reproduziert sie nicht einfach b, sondern mit diesem zusammen c; sie erwartet also den Schmerz nicht auf den Anblick der Höhle, sondern auf das Erinnerungsbild der Schlange hin. Und deshalb lauscht und tastet sie, ob die Wirklichkeit letzteres repräsentiert, statt

schon vor der Wahrnehmung auszuweichen. Ebenso verknüpft der Fuchs den verhängnisvollen Knall [c] nicht mit der Perzeption der Falle [A], sondern mit der Vorstellung der sich bewegenden Leine [b]. Die Katze, welche ein Öffnen der Thür erwartet [b], nachdem sie das Klopfen gehört hat [A], induziert noch nicht; wohl aber jene andere, die selbst an den Klopfer springt. Denn bei dieser verläuft die assoziative Reihe folgendermaßen: auf die Sehnsucht nach dem warmen Hausinnern [c] folgt die Vorstellung der sich öffnenden Thür [b]; darauf diejenige des Klopfens [a]; und diese endlich ist mit den dazu gehörigen motorischen Regungen verknüpft. In analoger Weise kombinierte der Londoner Elefant die Vorstellung des Blasens [a] mit der des schwimmenden Apfels [b]; der Kapuzineraffe die Vorstellung bestimmter Handbewegungen [a] mit der einer sich drehenden Schraube [b]; der Schimpanse die Vorstellung von fallendem Sand [a] mit der einer steigenden Flüssigkeit [b]; der listige Hund die Vorstellung des Beinaufhebens [a] mit der des erwünschten Exils [b].

Der entscheidende Schritt aus dem bloßen „Erwarten" in's Induzieren geschieht also ganz auf demselben Wege, auf dem aus dem Gewohnheitsgefühl ein Vergleichen, aus dem Heimgefühl ein Identifizieren wurde: dadurch, daß neben eine Anschauung [A] oder an Stelle einer solchen ein Erinnerungsbild [a] tritt, das sich mit dem nachfolgenden b verkoppelt. Und wiederum ist dieses Neue nur möglich, wenn die Anschauung A_0 in etwas veränderter Gestalt, als A_1, auftritt; denn neben dem sinnlichen A_0 würde die Vorstellung a_0 sich nicht ausdrücklich hervorwagen; solche Dubletten giebt es nur in den Lehrbüchern einer veralteten Logik, nicht im Seelenleben. Neben A_1 dagegen kann sich a_0 ausbreiten, wie oben genauer gezeigt ist. Und so werden sich hoch organisierte Geschöpfe durch Variieren der Sinnenbilder A an ein Verknüpfen der Vorstellungen a mit den b gewöhnen. Ein saftig grünes Blatt sei in einem besonderen Falle giftig, ätze die Zunge oder den Magen des weidenden Wiederkäuers: so zerreißt die gewohnte Vorstellungskette: „grün", „duftig", „flach" ꝛc. und „Lust" [A + b], eine Hemmung in den centralen Bahnen und infolge davon ein lästiges Hemmungsgefühl, eine Enttäuschung ist die Folge. Nun sieht das Tier später eine jenem bösen Kraut ähnliche Pflanze. Alsbald werden Bilder der schädlichen und der gesunden Gewächse [a_1 $a_2 \cdot a_3$] im Bewußtsein auftauchen, das eine schmerz-, die andern lustbetont [b_1 b_2 b_3]; so verknotet sich Bild mit Bild; und jenachdem diese oder jene Ähnlichkeit überwiegt, wird der Kampf in der Seele des Tieres

5*

sich entscheiden. Die früheren Antilopenarten fraßen ruhig jedes Blatt, weil die Anschauung des Blattes [A] mit der Vorstellung von Wohlgeschmack [b] assoziiert war; die gewitzte Antilope unseres Schemas dagegen erlebt beim Anblick eines strotzenden, grünen Gebildes [A_0], daß der Genuß gewisser Blätter [a_1] schmerzliche Folgen hat [b_1]. Und ist so die Möglichkeit erst entstanden, daß auch Erinnerungsbilder Erwartungsgefühle nach sich ziehen, so steht dem weiteren Wachsen und dem Freierwerden der induzierenden Thätigkeit nichts mehr im Wege. — Welchen Vorteil diese im Kampf ums Dasein verleihen mußte, liegt jedermann zu Tage.

Wie es also ohne Variation kein Vergleichen und keinen Identitätssatz geben konnte, so entspringt auch der Regelmäßigkeitssatz aus anscheinenden Regelwidrigkeiten. Und mit gänzlich umgewendetem, aber vertieftem Sinne läßt sich sagen: „ohne Ausnahme keine Regel!" Oder, wie der alte Heraklit meinte: „der Krieg ist der Vater aller Dinge."

3. Buch.

Substanz und Ursache.

1.

Gefühl für Gleichheit und Identität — und Neigung, Identisches als solches festzuhalten; Erwartung gleicher Folge bei gleichen Umständen; dazu gewisse Elemente der Arithmetik und der Geometrie: das möchte der logische Apparat der höchsten Tiere sein. Den Ausgangspunkt des menschlichen Denkens bildet das Selbstbewußtsein; oder, um jedes Mißverständnis auszuschließen, das Bewußtsein vom Ich.

Unter den zahllosen Dingen ist nämlich ein besonders eigenartiges. Erstlich empfinden wir seine Bewegungen unmittelbar; bei jenen unvergleichlichen Innervationsgefühlen ändert es jedesmal seinen Ort, während die ganze Umgebung stetig bleibt; und jedesmal, wenn es sich lokal verschiebt, zeigen sich auch die Innervationsgefühle, mindestens sobald wir drauf achten. — Zweitens aber projizieren wir gewisse

Gruppen von Sensationen mit Konsequenz in das Innere dieses besonderen Dinges. Farben, Formen, Töne werfen wir hinaus, in den freien Raum; wir brauchen es natürlich nicht, wir können unsren Leib sehen und betasten und hören die Geräusche in seinem Innern; aber dadurch, daß diese Empfindungen im Körper lokalisiert werden, verändern sie ihre Qualität nicht; höchstens mag man für eine differenzierte Auszweigung des Tastsinnes den Muskelsinn ansehn, der uns über unsre Bewegungen berichtet; er müßte schon deshalb dem gewöhnlichen Tasten unvergleichbare Sensationen liefern, weil er ohne Tastpapillen arbeitet; wenn nur so gewiß wäre, ob nicht schließlich doch die Haut sein Organ ist. Wegen dieses Zweifels lassen wir seine Besonderheit auf sich beruhen und können nun ein gemeinsames Kennzeichen der drei „höheren" Sinne, der Schlüssel zur „Außenwelt", geben: sie reagieren auf jeden adäquaten Reiz; das Auge perzipiert jeden genügend hellen Lichtstrahl, der auf eine geeignete Netzhautstelle fällt; das Ohr jeden Ton, der imstande ist, seine Klaviatur zu erschüttern; der tastende Finger nimmt jede beliebige Form wahr. Gefühle brauchen mit dem Tasten, Hören und Sehen nicht verbunden zu sein; spüren doch Chloroformierte mitunter das eindringende Messer — aber ohne Schmerz! Somit sind die Wahrnehmungen der drei genannten Sinne von der Urwurzel alles Empfindens, dem Triebe, am weitesten entfernt; ihre Sensationen am reinlichsten von Lust und Unlust gesondert; in dieser Bedeutung die „höheren", sind sie zugleich die „objektiven" Sinne, recht geeignet, den weiten Raum mit ihren Gestaltungen zu bevölkern. Die „niederen" Sinne stehen dem Triebe näher, sind untrennbarer mit Gefühlen verbunden.

Ob es eine Geschmacks- oder Geruchsempfindung ohne Lust oder Unlust giebt? Ich denke nicht. Man könnte sogar zweifeln, ob nicht Wahrnehmung und Gefühl hier wirklich einen untrennbaren Akt bilden, den nur nachträgliche logische Erwägung in zwei Seiten zerfasert. Wenn nämlich in den Behauptungen, daß etwas nach Lauge oder nach Salz oder auch nach Rehbraten schmecke, daß es nach Rosen oder nach Urin rieche, ein objektives Element thatsächlich zu stecken scheint, so könnte jemand dem entgegenhalten: daß solche Bestimmungen schon nicht mehr die unmittelbare Perzeption beschreiben; sie enthalten Erinnerungsbilder von früheren ähnlichen Vorgängen; und jene Objektivität liegt nicht im Empfinden selbst, sondern in der nachfolgenden Reproduktion. Bedeutsamer wäre der Einwand, daß dieselben Düfte und Speisen uns je nach Lebensalter, Stimmung, Gesundheit bald

mißfallen, bald angenehm erscheinen; und doch erkennen wir ihre gleiche Qualität an. Ganz richtig! Nur fragt sich, ob hier nicht ziemlich verwickelte Phänomene vorliegen. Ein Geschmack wäre mir vielleicht als solcher gleich erfreulich wie früher; aber er hat sich mit fatalen Organgefühlen oder sonst mit unangenehmen Vorstellungen assoziiert. So aß ich z. B. als Kind Bratwurst ganz gerne, jetzt — bezwing' ich sie, wenn sie einmal auf meinen Tisch kommt. Warum? An der Zunge liegt es vielleicht nicht, die würde allein gelassen am Ende noch jetzt lustbetonte Empfindungen herbeizaubern. Aber einerseits hat sich die fettige Atmosphäre des Gerichts mit Übelkeitsgefühlen verknotet; weil mir sonst wohl dergleichen Speisen nicht zum besten bekamen, entstehen Würgebewegungen im Schlunde, sobald der Bissen gekaut wird. Es ist demnach Assoziation des Geschmacks mit Organempfindungen zuwege gekommen. Anderseits reproduziert mir das Bild der Wurst leicht das eines Darmes mit seinem Inhalt und löst so unerfreuliche Nebenvorstellungen aus, die mir das schmackhafte Gericht verekeln. — Aber ich möchte nicht zu viel beweisen wollen. Eine gewisse Tendenz, objektive Inhalte neben dem Gefühl auszusondern, läßt sich dem Geschmack und dem Geruch nicht abstreiten; nur daß erstere von Lust oder Unlust immer begleitet bleiben. — Wer sagt übrigens, ob die beiden chemischen Sinne bei einigen Tieren nicht schon weiter differenziert waren als bei uns?

Im Gebiete des Organ- und des Temperatursinns nähert sich das Empfinden vollends dem Triebhaften, eine Scheidung von Gefühl und Perzeption ist hier nicht durchzuführen. Die schmerzliche Hitze, der quälende Durst sind einheitliche Vorgänge so gut wie ein „Weich“ oder ein „Hart“. Begrifflich, d. h. sophistisch kann man ja Haare spalten. Wir haben das Wort „Schmerz“ für alle Formen peinlichen Gefühls gebildet; anderseits besitzen wir für jedes Verlangen nach Speise, vom gelinden, fast lieblichen Reize an bis zur heftigsten Qual den Ausdruck „Hunger“. Und nun decken sich die beiden Generalien teilweise, so daß sie ein Gebiet gemeinsam beherrschen: es giebt neben andern Schmerzen Schmerz des Hungers und schmerzlichen Hunger neben leiblichem. Das aber ist kein Grund, den e i n e n, unteilbaren Vorgang des Magengebells in zwei Hälften zu sondern: eine objektive, die anzeige, daß der Leibesmitte etwas fehle; und eine subjektive, die jene Wahrnehmung mit Unlust begleite und nicht weiter qualitativ, sondern nur nach Graden variiere. Vorurteilslose Beobachtung zeigt zahllose Nüancen der Lust wie der Unlust, von denen jede sich steigern

läßt; diese Schattierungen aber dem Perzipieren zurechnen, dem Gefühl nur die quantitative Seite: das heißt, den Thatbestand scholastisch auseinander zerren. Ist dies erkannt, so schwindet auch der Zweifel daran, daß die sinnlichen Gefühle sich lokalisieren; die „höheren" thun es deswegen nicht, weil sie an Gehirnvorgänge anknüpfen und daher in jene Vorstellungswelt eingehen, der deutlichere Projektion meist mangelt. Aber den Schmerz eines Schnittes fühle ich im Finger, den des Hungers im Magen; und es ist keinerlei Grund, hier Tast- oder Organempfindungen von einer angeblich nicht lokalisierten Unlust loszureißen.

Jedes Gefühl klagt eben oder frohlockt über irgendeine Störung oder Förderung des organischen Lebens. Daher können kaum sämtliche Wahrnehmungen der höheren Sinne von Gefühlen begleitet sein; denn Auge, Ohr, Getast sind ja allen adäquaten Reizen zugänglich; und daß gerade alle Farben oder Formen, daß alle Töne uns schaden oder nützen müßten, wäre viel verlangt. Die niederen Sinne dagegen nehmen nur wahr, was frommt oder stört; normale Temperaturen, gesunde Sattheit des Magens, durchschnittliche Frische der Glieder spüren wir überhaupt nicht ausdrücklich. Daher das Isolierte dieser Arten von Empfindung, die durch eine Kluft geschiedenen divergierenden Reihen der Wärme und der Kälte, des Hungers und der Übersättigung, des Sprunggefühls und der Müdigkeit. Die chemischen Sinne bilden den Übergang zu den höheren, gehören aber im Großen und Ganzen zur niederen Gruppe. Die gewohnte Luft riechen wir nicht.

Zusammenfassend läßt sich nun behaupten, daß wir die objektiven Empfindungen nach außen, Lust und Unlust aber samt den von ihnen untrennbaren Sensationen in unseren Leib projizieren. Auch der Geruch macht davon nur eine scheinbare Ausnahme; wir lokalisieren ihn von Natur in die Nase. Allerdings hat uralte Gewöhnung schon unsre tierischen Vorfahren gelehrt, die Quelle eines Duftes schnüffelnd aufzusuchen. Man bewegt eben Kopf und Leib solange, bis eine Steigerung der Geruchsstärke wahrgenommen wird; und dringt in der so gefundenen Richtung vorwärts. — Verbindet sich mit der Erregung eines höheren Sinnes ein Gefühl, dann wird die objektive Empfindung nach außen, die Lust oder Unlust in den Leib geworfen; so sehen wir die Sonne am Himmel und fühlen die Blendung im Auge.

2.

Ein Abgrund öffnet sich zwischen den Sensationen, die wir nach „außen", und denen, die wir in „unseren Körper" verlegen. Und damit wäre das Ichgefühl, d. h. die Entgegensetzung von Subjekt und Welt gefordert. Oder schon geschaffen? Warum denn aber erleben davon die Tiere nichts?

Sie fühlen Schmerzen, Hitze und Hunger, riechen und schmecken wie wir; sie vernehmen durch Gesicht und Gehör vom Draußen; warum wird ihnen das Ich nicht zum Ding, zum festgeschlossenen, einzigartigen? Und es wurde ihnen doch nicht dazu; denn was sollte sie sonst hindern, von der Selbstbesinnung zur Besinnung über die Welt fortzuschreiten, das vernünftige Denken uns voran zu entwickeln?

Aber erleben nicht auch wir noch in erhöhter Weise die Möglichkeit, des Ichs uns zu entäußern? Wenn wir ruhig im Grase liegen, Augen, Ohren, Nüstern weit offen; und Licht und Klang und Duft strömt uns zu allen Sinnesthoren herein, wir aber schlürfen die Fülle, unser Dasein vergessend; wir sind nur noch Spiegel der Gegenstände, selbst kein Gegenstand mehr für uns: dann haben wir die eine Seite der Tieresunschuld, die paradiesische. — Die andre machen wir durch, wenn ein Schmerz, ein Drang, eine Lust oder eine Angst uns so erfaßt, daß wir „uns selbst nicht mehr kennen"; d. h. daß wir, uneingedenk, was wir sind, blinden Reflexen blind gehorchen; hier lebt *nur* das Subjekt, aber nicht als ein Ganzes, sondern als ein einzelner Vorgang, der nicht angeschaut, nicht abgebildet, nicht „objektiviert" wird, nur eben abläuft, um neuen Vorgängen Platz zu machen. Das Tier fühlt wohl ein Weh, ist sich aber nicht bewußt, daß „*es*" fühlt; es fährt auf seine Beute los, hat aber kein gesondertes Wissen vom Losfahrenden.

Demnach hätten wir uns das ideale Tier fast wie den Embryo eines Positivisten zu denken; es apperzipiert die Außenwelt mit einem Teil seiner Sinne; der andere Teil giebt ihm seine „inneren Zustände"; aber wegen der Unvergleichlichkeit beider Daseinshälften ist kein Bedürfnis zur Koordination da; kein Trieb, das Ich als ein Ding wie äußere Dinge aufzufassen; und damit keine Möglichkeit, ein ausdrückliches Selbstbewußtsein zu entfalten.

Freilich scheint nicht jedes Tier diesem „idealen" zu entsprechen. Manche Insekten wenigstens und die Amphibien, Reptilien, Vögel,

Säugetiere können doch Teile ihres Körpers sehen und vielfach auch tasten. Ein Ding also ohne Kopf, gewöhnlich noch viel weiter reduziert, sonst an verwandte Dinge erinnernd; ein Ding, dessen Stimme denen der artgleichen Geschöpfe ähnlich klingt, nur eigentümlich dumpf und laut — und so nahe! — ein Ding, das Lust- oder Unlustgefühle entwickelt, wenn es mit Schnabel oder Tatze bearbeitet wird, während die Berührung beliebiger Nebendinge solche nicht erweckt: — dieses sonderbare Ding müßte wohl das „Ich" sein!

Wenn die Spottdrossel andern Vögeln ihre Lieder nachsingt, wenn die jungen Katzen so eifrig nach ihrem eigenen Schwanz greifen, wenn der Hund mit seinen Pfoten spielt: knarrt da vielleicht die Paradiesespforte ein wenig in ihren Angeln? Oder auch schon, wo nur ein Geschöpf sich eine schmerzende Wunde beleckt?

Offenbar jedoch sind solche Anfänge, das Subjekt zu objektivieren, nicht genügend zur Herstellung einer ganz neuartigen Denkgewohnheit. Das Betrachten und Anfassen seiner Glieder gewährt dem Tiere immer und immer nur die von frühester Jugend an eingeübten Assoziationen. Dem Vierfüßer, der seine Vorderbeine anschaut, dem Vogel, der seinen Schnabel sich ins Gefieder steckt, fällt nichts auf. Ein Etwas muß hinzukommen, das unablässig die Achtsamkeit auf den eigenen Leib wachhalte, stets wieder dessen Vergleichung mit anderen Gegenständen anrege. Und das ist nun der höhere Tastsinn, wie er nur bei Handtieren sich entwickeln konnte. Die aufrechte Haltung eines sitzenden Affen, die den Hals beweglich macht und dem Auge größere Teile des Ich enthüllt, wirkt mit der rastlosen Hand zusammen, die jetzt den eigenen Körper, jetzt ein beliebiges Objekt draußen ergreift und unaufhörlich neue Kombinationen des Getastes mit Muskel- und Organempfindungen herstellt. Die letzteren gaben das „Subjekt", das niemals angeschaute; indem sie sich jetzt mit den Wahrnehmungen des Tastsinns assoziieren, wird dasselbe ein „Objekt" wie andere auch; und Gesichtsempfindungen hängen sich wieder mit Vorliebe ans Getast. Daß ich meine rechte Hand anblicke, davon fühlt diese unmittelbar nichts; wohl aber fühlt sie die Berührung der linken; und die sehe ich dann auch zugleich.

Besonders aber noch darum eignet sich der Tastsinn zum Absonderer von Ich und Nichtich, weil er, sogar wo er in die Fremdwelt späht, gemeiniglich von Organgefühlen begleitet wird; dem Schmerz oder der Lust des Druckes, dem Temperaturempfinden u. s. w. Wie objektiv schaut das Auge, hört das Ohr ihm gegenüber! Und so steckt

im tastenden Griff meist Objekt und Subjekt zugleich, gepaart — und eben deshalb auch getrennt.

Ist nun die Grenze von Ich und Nichtich einmal gezogen; fällt sie mit der Linie zusammen, bis zu der Organgefühle und Temperatursinn, Muskelempfindungen und Innervationsdrang herrschen, die Geruch und Geschmack beständig überschreiten möchten: so reißt fast jeder psychische Komplex in zwei Teile auseinander; ja, Einzelempfindungen werden zweideutig aufgefaßt, als gehörten sie Fremddingen an — und doch zugleich auch wieder „mir." Fühle ich z. B. meinen Finger [etwa infolge einer Krankheit] brennen, ohne daß ich ein brennendes Objekt sehe, so projiziere ich die Hitze ausschließlich in mich herein. Verspürte ich aber genau den nämlichen Schmerz und sähe dabei ein Feuer, nähme auch wahr, daß mein Gefühl sich steigerte bei Annäherung, sich minderte bei Entfernung, aufhörte beim Verschwinden des Gegenstandes: so finge ich einerseits an, die Glut — die deswegen dennoch ein ungeteiltes Seelenelement bliebe — mit dem Gelbrot und dem Flackern da draußen zu assoziieren, anderseits führe ich fort, sie in meinem Gliede zu verräumlichen. — Die leisen Muskelempfindungen, sowie gewisse Lust- oder Unlustgefühle, die das Sehen begleiten, zusamt der Thatsache, daß alle Bilder schwinden, sobald ich das Zuklappen der Lider innerviere, schenken auch dem Sehakt seine subjektive Seite. Noch am wenigsten kommt mir diese zum Bewußtsein, wenn ich mit weitoffenen Augen und parallelen Orbitalaxen ins Ferne schaue; darum stimmt diese Haltung zur sichselbst vergessenden Träumerei.

Im ganzen aber mischt sich das Ich bereits in alle meine Sensationen; Organ-, Innervations- und Temperaturgefühle sowie Muskelempfindungen bauen seine Grundlage; Verflechtungen dieser „inneren Welt" mit Affektionen des Getastes, dann auch der beiden höchsten Sinne schaffen ihm seine „Erlebnisse"; und Ruin der Haut- und Muskelnerven seinen Untergang; das wissen wir aus der Pathologie der Anästhetiker. Zur Ichsphäre gehören nun neben den andern Innervationen insbesondere auch jene leisen Willensregungen, die das Wesen der Apperzeption ausmachen. Diese wird also auch innerhalb unseres Leibes lokalisiert; und zwar erscheint sie wie eine Spannung in der Schädelhöhle. Sie ist mit jeder stärkeren Reizung der Hirnrinde verbunden; und so breitet sich das Ich, nachdem es einmal Ding geworden ist, durch das ganze „bewußte" Seelenleben wie Wasser durch einen Schwamm. Da aber die im Ich eingeordneten

Vorgänge sonst gar mannigfaltig sind und einzig die Apperzeption, die zu jedem energischen Erleben tritt, allezeit als derselbe Vorgang verspürt wird: so bleibt gerade sie das für die Ichheit konstante Element. Jenes „Ichdenke", das wir als den eigentlichen Träger unserer Einheit betrachten, ist nur eine logische Umschreibung des allbegleitenden, apperzeptiven Faktors.

Jetzt schließen sich die apperzipierten Sensationen sämtlich zu einem Ring des Erinnerns aneinander; denn sie und ihre Wiederholungen haben den Zauberstab, jenes motorische Netz, von dem oben die Rede war [I 9], vibrieren zu machen. Und so schreit es, während an eine bewußte Anschauung die Schatten ihrer Schwestern sich reihen, bei jedem der Bilder wieder aufs neue: Ich! Die uns unbewußten Empfindungen bleiben von der Kette ausgeschlossen; waren sie in ihrer sinnlichen Frische zu schwach, um Apperzeption auszulösen, so werden sie's bei gesundem Hirn erst recht sein, wo sie nur müde sich wiederholen; was sonst ihr Treiben sein mag, darauf wirft der Hypnotismus zusamt den okkulten Wissenschaften ein fahles Dämmerlicht. — Die Serie aber der apperzipierten Vorstellungen schafft die zweite Stufe der Ichheit, „die Persönlichkeit"; sie ist dem Momentanich gegenüber ein Gedächtnisphänomen — wie sie ja auch jeder ausgedehntere Gedächtnisverlust beschädigt; ich erinnere an den Persönlichkeitswechsel im Traum, im Rausch, bei allerlei Geisteskrankheiten; während für das Momentanich die Anästhesie das Verderben bedeutet.

Und hier erhebt die Monadologie zum letzten Male ihr geschlagenes Haupt. Daß ein Apperzeptionsakt an den andern gemahne und dadurch die Gewißheit uns erwachse, wir seien dauernde Einheiten: das gäbe ich allbereits zu. Damit aber wäre eben jenes Sichansichselbererinnern eingeräumt, das man einem bloßen „Vorgang" unmöglich zuschreiben könne; und so fiele ich, nachdem ich sein Dasein geleugnet, an der entscheidenden Stelle doch wieder in den Brunnen, wo substanzialisierte Seelen schlummern. „Das Geisterreich ist nicht verschlossen, dein Sinn ist zu, dein Herz ist tot!"

Wirklich? Liegt hier im Ernste ein anderes Rätsel vor als das hinter jeder Vergleichung verborgene? Hatte nicht Lotze recht, als er auf das „beziehende", d. h. vergleichende Wissen als solches den monadologischen Beweis zuspitzte? Und hat dieser uns dort nicht geschreckt, warum hier? — In der langen Prozession von Vorstellungen sind etwelche mit „Gewohnheitsgefühlen" behaftet; darauf führten wir

das „Vergleichen" zurück. Wie sollte die Erklärung nicht auch für das Persönlichkeitsbewußtsein genügen?

Wenn in jedem wachen Momente die Synthese des Sinneseindrucks und der Apperzeption von einem leisen Gewohnheitsgefühle begleitet wird, so flüstert dieses — und dieses ganz allein — uns zu, was wir logisch ausdrücken mit den Worten: „ich — erlebte schon einmal, schon tausend und tausendmal in dieser Form!" Reproduktion einer früheren Erfahrung mag sich anschließen, kann auch ausbleiben; jenes Gefühl ansichselber bedingt, daß wir in allen bewußten Augenblicken das Phänomen der Icheinheit durchmachen müssen.

Aber Hölle und Himmel hängt an diesen luftigen Schemen!

3.

Nachdem unser Selbst einmal geschaffen ist, erleben wir zwei Grunderfahrungen.

Erstens die Dauer im Wechsel. Die Dinge draußen haben ja auch eine gewisse Konstanz; sonst war Dingbildung überhaupt nicht möglich. Aber sie würden sich, objektiv gespiegelt, am ehesten als Konglomerate oder als Summen ihrer Elemente anschauen lassen. Bestandteile schwinden oder treten hinzu — gut, so bleibt der Komplex im Großen und Ganzen doch stehen und behält den alten Charakter bei — bis er eben unkenntlich geworden ist; dann wird er zum neuen „Ding" oder existiert nicht mehr. Die Sonne, die den Tagesbogen beschreibt, ändert ihre Stellung, Farbe, Scheingröße; dennoch bleibt sie ein Ding, denn der feste Grundbestand des Empfindungbündels dauert, und die Abstoßung und Zuordnung einzelner Sensationen geht allmählich von statten. Die Wolke dagegen ist ein Ding, das seine Form energisch genug wandelt, um nach kurzer Zeit ein anderes Ding zu heißen — oder auch nicht mehr zu sein. — Und das neu geschaffene Ding nun, das Ich?

Die fortlaufende Erinnerung verbietet, es als eine bloße Serie zu fassen. Nicht dem prüfenden Philosophen freilich; wohl aber der natürlichen Selbstschau. Der kommt es vor, als könnten zwar allerlei Veränderungen „mich" treffen, leibliche wie seelische; als bleibe aber stets und überall ich doch Ichselber. Natürlich, der unbewußten Erlebnisse erinnern „wir" uns nicht, und bei den bewußten arbeitet immer der nämliche Vorgang mit, die Apperzeption. So entsteht die Gewohnheit, das „Ich" als das allen vorbeifliegenden Wahrnehmungen,

Gefühlen, Willensakten Gemeinsame, das im Wechsel Dauernde zu fassen; als den „Träger" der das Ding-Ich zusammensetzenden Phänomene. Das jüngst gezeugte Ding also scheint keine einfache Reihe mehr; sondern eher wie eine zwischen Klammern stehende Summe mit gemeinschaftlichem Multiplikator. Es ist kein Ding mehr, es ist eine „Substanz" geworden. Und damit sind seine Elemente nicht mehr bloße Bestandteile, sondern Eigenschaften — oder Handlungen.

„Handlungen", soweit Bewegungsempfindungen ihr Wesen ausmachen. Denn völlig eigenartig, jeder objektiven Raumverschiebung draußen zunächst ganz fremd erscheint uns, was wir erleben, sobald eines unsrer Glieder sich spontan bewegt; von der scheinbaren Willkürherrschaft unserer Aufmerksamkeit über die Vorstellungen will ich hier absehen; der primitive Mensch achtete darauf schwerlich genauer; höchstens könnte ein dumpfes Gefühl, als gehe beim Denken etwas Ähnliches vor wie bei den leiblichen Motionen, das Bewußtsein des Handelns leise gefärbt haben. Auf gewisse Innervationsempfindungen folgen mit Regelmäßigkeit die entsprechenden Bewegungen des Körpers; der Muskelsinn und das Gesicht geben davon Kunde. „Auf" jene Empfindungen? Aber doch gewiß nicht so, wie „auf" den Tag die Nacht folgt. Ich kann mir meinen Arm gehoben vorstellen, ohne daß diese Vorstellung seine Hebung schon erzwingt; er kann auch, z. B. durch äußeren Zwang, gehoben werden, ohne daß ich an die Hebung vorher gedacht habe; aber succedierten sogar beide Thatsachen, folgte auf ein unwirksames Bewegungsbild die thatsächliche Bewegung durch fremde Kraft: wie völlig anders empfände ich, als wenn das Muskelgefühl und der Anblick der Motion sich in gewohnter Weise an das Innervieren schließt! — Es wird wohl Selbsttäuschung sein, was ich da erlebe; das Innervationsgefühl, der sogenannte „Wille" kann wissenschaftlich nur als psychische Begleiterscheinung eines Nervenvorgangs angesehen werden, der kaum wesentlich anders weitergeleitet wird als die übrigen nervösen Aktionen auch. Aber dem natürlichen Menschenbewußtsein liegen all diese Überlegungen himmelfern; das seltsamliche Empfinden wenigstens von „Spontaneïtät" bei den „willkürlichen" Bewegungen läßt sich nimmer hinwegdisputieren.

Und damit werden die motorischen Erscheinungen des Ich zu „Handlungen"; und die Folge von Innervation und Bewegung ist nicht mehr ein einfaches Aufeinander, sondern — ja, wie soll man's ausdrücken, um die Urerfahrung jedem deutlich vor die Seele zu

rufen? — Ein „Auseinander“ wird sie oder ein „Diesdurchjenes“: die Causalität ist geboren.

Daß sie das jüngste aller axiomatischen Gebilde ist, erkennt man leicht. Ihre Grundbegriffe sind bis auf den heutigen Tag vielumstritten; fragt man bei einzelnen Leuten, auch Denkern an, was sie über die regelmäßige Succession hinaus unter Ursache und Wirkung verstehen, so trifft man die verschiedensten Ansichten, das bei allen zugrunde liegende Gemeinsame ist schließlich nicht viel mehr als eine unklare Umschreibung dessen, was wir beim Innervieren verspüren. Leute vollends, die in der Physiologie und Psychologie bewandert sind, denen mithin der Willensakt zu einem seelischen Phänomen wie auch andere geworden ist, leugnen gern — nach Humes Vorgang — überhaupt jeden Unterschied zwischen Causalität und gesetzlicher Folge. Nun gehorchen sie zwar überall, wo sie nicht in mathematischen Formeln sprechen — und auch da noch oft genug — thatsächlich dem uns alle beherrschenden Denkzwange; leugnen läßt er sich, abschütteln nicht; aber immerhin beweist schon die Möglichkeit, ihn auch nur zu leugnen, daß er so tyrannisch nicht wirkt wie die beiden Axiome der untermenschlichen Welt. Natürlich: diese sind länger vererbt; ohne Identitätsgefühl kann man noch nicht einmal ein besserer Vogel, ohne stillschweigende Voraussetzung der Regelmäßigkeit in der Natur noch kein anständiger Hund sein; und Ursächlichkeit wie Substanz hängen am „Ich“ erst des Homo sapiens.

Auf gleiche Bahnen führt die Sprachwissenschaft. Zwar atmet jede entwickeltere Sprache causal; aber ihre ausdrückliche Anerkennung erteilen sie alle der Causalität erst in abstrakteren Perioden. Das deutsche „durch“ und „aus“ so gut wie das griechische „διά“ und das lateinische „ab“ und „per“ sind aus lokalen Anschauungen hervorgegangen; das „denn“ ist ursprünglich temporal 2c.; und hierauf beruht dann wieder zum Teil jene verhältnismäßige Leichtigkeit, das Ursachenprinzip als solches überhaupt zu verneinen. —

Den beiden Grundformen alles Vorstellens, der Verdinglichung und der Erwartung regelmäßiger Succession, treten zwei anthropomorphe Geschwister zur Seite: Substanzialität und Ursächlichkeit; beide beziehen sich zunächst nur auf das „Ich“ und beide werden in das Draußen projiziert. Die Welt „beseelt“ sich. Mythologie strahlt aus der Sonne und lauert im Mond; rauscht im Wasser und singt im Laub; starrt im Stein und giert im Tier. Das neugeschaffene Ich fühlt es als Hölle, allein zu sein im toten

Kreis von stummen Bildern; es schreit danach, daß hinter jedem Empfindungskomplex ein „Substanzielles“ gedacht werde; daß die Bewegungen der fremden Komplexe nachgefühlt werden, als ob auch *sie* eine Spontaneïtät erzeugte. Sonst schiene ihm alles Vorstellen in Traum und Dunst zu verschwimmen. „Selbsttäuschung“ — gut! Aber *mehr* als die Religion beruht darauf; auch alle Moral und Menschlichkeit; und dazu die *Sprache*. Erst die „*Götter*“ formten das „*Chaos*.“ . . .

4.

Drei Elemente der Sprache finden wir im Tierreich und müssen wir demnach beim Urmenschen voraussetzen: *Empfindungslaute, deutende Geberden, Signale*. Als viertes käme beiläufig noch dazu die Kunst der Papageien und anderer Vögel, fremde Laute nachzuahmen. Aus welcher dieser Quellen der Strom menschlicher Rede geflossen sei, darüber streiten die Linguisten seit einem Jahrhundert. Die Herdersche Hypothese, daß der Anblick der Natur den Menschen Reflexlaute des Staunens und des Mitgefühls entlockt habe, scheint, ebenso wie die „Wauwau-Theorie“, unter Denkenden abgethan: weder Nachtigallensang noch Kakadugeschwätz dürfen als Mutterzellen des Logos gelten. Denn zwar enthält jede Sprache Interjektionen genug; aber diese bilden sich nicht weiter; „ah“ und „oh“ stöhnen wir wie die alten Chaldäer; selten sind Wortstämme aus solchen Tönen der Empfindung erwachsen. Und die Lautmalerei spielt gewiß ihre Rolle beim Aufbau der Sprache; kann aber den Anstoß zu dem großen Werke nicht erteilt haben; was sollte der noch lautlose Mensch denn eigentlich mit „muhmuh“ oder „bähbäh“ aussagen und wem sich mit solchem Geplauder verständlich machen? Sobald ich nämlich Unartikuliertes artikuliere, verwischt sich die Genauigkeit der Wiedergabe; der Papagei mag dem Hunde täuschend nachahmen, unser Wauwau dagegen ist so wenig eine sichere Kopie, daß andere Völker dasselbe Vorbild mit ganz anderen Lauten umschreiben. Wer könnte nun unter sprachlosen Urmenschen erraten, was Wauwau meine, wenn ein Einzelner es vielleicht aus irgend einem Anlaß hervorstieß? Und bellte er wirklich — so blieb er ja im Gebiet tierischer Töne und machte gar keinen eigentlichen Ansatz zur Sprachbildung. — Aus Ammenerfahrungen aber läßt sich nicht ohne Weiteres auf den Ursprung der Rede schließen. Die Art, wie das Kind zu abstrahieren anfängt, wie es Bedeutungen

entwickelt und Sätze baut, kurz, wie es seines Wortmaterials sich bedient, gestattet sicherlich Schlüsse auf primitive Zustände des Menschengeschlechts; aber sie wollen mit Vorsicht gezogen sein; und vollends das erste Wortmaterial selber, das dem Kinde ja einschließlich der Onomatopoiien von Erwachsenen zugetragen wird, giebt nicht die mindeste Aufklärung über den Urwurzelbestand der Sprachen.

Monologische Empfindungsausbrüche angesichts überraschender Phänomene wären von den Genossen des frühesten Sprechers ebensowenig verstanden worden wie bewußte Nachbildungen fremder Laute. Sie wären einflußlos verweht. Sollte Sprache sein, so gehörte dazu neben dem Artikulieren auch — das Verständnis. Dieses aber kann nur auf Grund allgemeiner Gewohnheiten sich gebildet haben. Gemsen verstehen die Warnungspfiffe ihrer Wachen, Affen die hinweisenden Gesten ihrer Kameraden. Und so scheint es, als ob am ehesten Geberde und Signal das menschliche Wort erzeugen konnten. Geberden werden unwillkürlich von Lauten begleitet; das ist nichts als ein Reflex; bei gleichen Bewegungen gleich gebauter Organismen kann man auf ähnliche Töne rechnen. Und diese erwuchsen zu demonstrativischen Pronominen, Partikeln und Suffixen. — Die Nominal- und Verbalwurzeln aber sind aus Signalen entstanden.

Ludwig Noiré ist hier der große Pfadfinder; er zuerst hat überzeugend dargestellt, wie dies geschehen konnte. Gemeinschaftliche Thätigkeiten wurden nach ihm mit bestimmten Schreien verbunden. Wenn schon bei den Pavianen Angriff, Plünderung, Rückzug: warum nicht Flechten, Graben, Reiben beim Urmenschen? Und wiederum verknüpfte sich gerade diesem Thun diese bestimmte Lautform, weil sie die natürliche Reflex-Entladung auf die bestimmte Bewegung war. Hier können nun die Onomatopoiisten mit Fug einsetzen; das Geräusch der betreffenden Arbeit hat gewiß in zahlreichen, wenn nicht gar den meisten Fällen der werdenden Wurzel ihre Form verliehen! Nachdem aber Signale für Thätigkeiten vorhanden waren, konnten sie die Produkte des Thuns gleich mitbezeichnen; das wirkt schon die bloße Assoziation. Stieg dem hungrigen Troglodyten das Bild zerriebener Körner auf, so mochte es das des Reibens, dieses aber hinwiederum das Reibesignal reproduzieren; und die mithungernden Genossen verstanden den, der es ausstieß; denn ihnen erweckte der gewohnte Laut die Innervations- und dadurch auch die Gesichtsvorstellung. Hierbei mögen wir immerhin an das kindliche Lallen denken, dem etwa „baba" „Bett" — und zugleich „schlafen" bedeutet.

Die Wurzeln sind Zellen der Sprache; aber erst Substanz und Causalität machen diese zum Organismus.

Denn anfangs assoziierten sich einfach mit den Sensationen des Laufens, Reibens, Trinkens gewisse Töne, deren Wiederholung jene Muskelempfindungen selber und die Bilder von unzertrennlich damit verbundenen Dingen im Gedächtnis neu belebte. So ergaben sich Komplexe von Vorstellungen und Wurzeln; und man vermöchte sich zu denken, daß ein Aneinanderhängen dieser auch Ketten jener reproduzieren könnte; Laut neben Laut und dementsprechend Bild neben Bild; Kinder und Taubstumme sprechen ähnlich; es wäre die Sprache einer nur Dinge schauenden, nicht substanziell denkenden Menschheit.

Nun aber fasse ich jene Änderungen von Muskellagen als Thätigkeiten meines Ich, d. h. als Handlungen eines Subjekts. Und als Subjekte, d. h. als „Ich's“ betrachte ich allmählich auch die Dinge der Außenwelt; schreibe ein „Wirken“ auch ihnen zu. Alsbald verliert „ne=“ seinen sicheren assoziativen Anhalt; es ist nicht mehr bloß mit den Sensationen der Armmuskeln beim Flechten verwachsen, sondern es reagiert auf jede ähnliche Thätigkeit, mag ich sie ausüben oder du — oder ein „nest“bauender Vogel — oder auch ein Unbekanntes, das Nebel [nubes = Schleier, Gewebe, cf. nubo „den Schleier nehmen“] strähnt. Ich muß also dem gar zu vieldeutig gewordenen Stamme „ne =“ ein ursprünglich demonstratives „ich“ [ne = o] oder ein ebensolches „du“ [ne = s(i)] oder endlich ein analoges „er“ [ne = t(i)] hinzufügen, um Wort und Anschauung wieder straff zu verknoten: die Konjugation wird geboren. Die alte Signalform ne = bleibt Signal — als Imperativ.

Die interessanteren Dinge aber zerfallen nun mehr und mehr in Männer und Frauen. Ein hinzeigendes Suffix bezeichnet sie als Thäter von Handlungen: der Nominativ ist da! Und als sein Gegenpol der Akkusativ; denn jede Aktion will ihren „Gegenstand“. Ewige Gegenstände jedoch, Nichtsalsobjekte, bleiben die Dinge, denen es nicht gelingt, eine Seele zu erwerben, die keine Thätigkeit je ausüben können; ihre Namen dauern als bloße Stämme fort [mare = mari; cornu; *γάλα; δόρυ*] oder auch, sie erhalten Akkusativform [mālum; *δένδρον*]; es sind die zunächst undeklinierten „Neutra“.

Die Substanz aber handelt nicht nur, sie hat auch dauernde Eigenschaften; denn nicht alle die auf das „Ich“ gehenden Empfindungen sind mit Bewegungsgefühlen verknüpft. Und natürlich, auch die zu Substanzen erhobenen Dinge werden Klammern für Attribute, statt

aus Sensationen zusammengesetzt zu sein. Nicht mehr ist Heiß + Rot + Rauchig = „Feuer"; sondern das Feuer ist heiß, rot, rauchig. Der Genitiv und das Adjektivum ringen sich aus dem Urschlamm. Die Deklination ist erschaffen; und die ehemalige Signalform dient weiter als Signal, als Anruf — im endungslosen Vokativ.

Sind nun aber Substanz- und Causalitätsgefühle erst innerhalb des Menschengeschlechts entstanden, so müssen ihnen auch die verschiedenen Sprachen in verschiedenem Grade gerecht werden. Wo die mythologische Kraft gering war und blieb, da erwuchs keine rechte Flexion; übrigens mag z. B. das Chinesische auch allzufrühe schriftlich fixiert und so auf seiner monosyllabischen Stufe festgebannt sein — wie die Damenfüße im Reich der Mitte unter dem Druck ihrer Marterschuhe lebenslang Kinderfüßchen bleiben. Immerhin zeigt die chinesische Syntax, daß die Empfindung für Substanzialität und Aktion nicht unlebendig ist. Die einverleibenden und die agglutinierenden Sprachen kämpfen mehr oder weniger erfolgreich mit dem Denkschema, das uns alle beherrscht; nur die arischen sind hier völlig Sieger. Außerhalb der Stufenleiter scheinen die semitischen Idiome zu stehen; ihre Konjugation, die seltsam durch Vokalwandel innerhalb der Stämme geschieht, zwingt, so denke ich, zu der Annahme: daß die lautlose Mienensprache bei diesen Völkern länger und energischer als sonst auf Erden sich erhalten habe; demnach wurde bei ihnen mit dem Hinzeigen auf die eigene Brust, auf die angeredete Person oder auf einen Dritten ein ausdrücklicher demonstrativischer Laut nicht so häufig verbunden wie etwa bei den Ariern; daher hängten sich auch zur Bezeichnung der Subjekte, Modi und Tempora keine Suffixe an die Wurzeln; sondern man charakterisierte durch besondere Körperbewegungen beim Aussprechen des Wortstammes; und hieraus ergaben sich dann Tonnüancen, schließlich aber Vokalwechsel im Innern des Verbs statt der altaïschen Anhängsel und der indo-europäischen Flexionsendungen.

In dem modernsten Kampf gegen Substanz und Causalität dient als Lieblingswaffe die bekannte These: diese Denkformen hingen an den Zufälligkeiten unsrer Grammatik; ein in Altmexiko oder auch in Peking geborener Denker müßte durch andere Sprachgesetze zu ganz andrer Metaphysik geführt werden; die unsrige, speziell arisch, entbehre also jeder objektiven Allgemeingültigkeit. — Will man mit alledem nur beweisen, daß die beiden bestrittenen Schemata aus menschlicher Gewohnheit erwachsen seien und demnach jenseits der Menschenerfahrung ihre Flugkraft verlören: gut — aber wozu dann der Eifer?

An die „angeborenen Ideen“ glaubt ohnedies niemand mehr. Wollte man aber etwa darlegen, daß irgendwelche Völker in der That nicht substanziell noch causal dächten, so ginge der Schluß fehl. Spuren solches Denkens zeigt jede Grammatik; und völlig andersartige, uns Ariern etwa ganz unverständliche Logosformen sind bisher nirgendwo entdeckt. Wo man von Ursache und von Substanz absieht, kommt man auf Konglomerate von Empfindungen; den Übergang mag man vollziehen oder sich danach bemühen; dem entspräche dann das Zerschlagen aller Fügung in aufgereihte Wurzeln. Versuche ich aber, letzteren überhaupt irgend eine Ordnung zu geben, sei es auch nur durch Stellung und Betonung [wie im Chinesischen]: augenblicklich schlüpft Substanz und Causalität, ganz und gar unsre Causalität und Substanz, lustig wieder herein! Exotische Denkschemen, über diese beiden hinaus, sind einmal nicht aufzufinden noch zu kneten.

Fehlerhaft also ist z. B. die Hoffnung, prädikativisch denken zu lernen; nicht „cogit = o“ „ich denke“ solle es heißen, sondern „cogit = at“: „es denkt“. — Sagst du einmal cogitat, so mußt du auch fragen: „wer oder was?“ Denn zum Prädikat gehört das Subjekt, nicht nur im Arischen. Willst du keins, so streich' auch dein Prädikat; mach's zur Wurzel, meinetwegen! Also „cogita =“: „denk =“. Das ist dann keine Handlung mehr, sondern einfach das Zeichen für eine Sensation.

5.

Ein Wortbild sei mit einem Empfindungskomplex verkoppelt. So zwingt Assoziation auch die verwandten Erscheinungen unter seine Gewalt. Ein neuer Gegenstand reproduziert den früheren, ähnlichen; auch wohl einmal einen ganz unähnlichen, äußerlich mit jenem verbundenen; und damit zugleich die kontiguen Laute; so deckt ein Wort mehrere, oft recht verschiedene Dinge.

Ein extremes Beispiel von Verbindung gänzlich fremder, durch Zufall einander nahe gebrachter Gegenstände mittels eines Ausdrucks teilt Romanes aus der Kindersprache mit. Ein Kind sah eine schwimmende Ente und nannte sie, wohl nicht ohne Beihilfe Erwachsener, „quak“. Seitdem sagte es „quak“ einerseits beim Anblick aller Vögel, auch fliegender Insekten; anderseits bei dem von Wasser und sonstigen Flüssigkeiten; nachdem es nun auf einem Geldstücke einen Adler gesehen hatte, bezeichnete es auch sämtliche Münzen mit „quak“

Hier haben wir ein Beispiel, wie Lautsignale rein assoziativ ihr Gebiet auszubreiten vermögen.

Im Völkerleben werden so absonderliche Verallgemeinerungen ja wohl nirgends vorgekommen sein; immerhin genügen die Gesetze der Reproduktion, um eine ziemlich energische Ausdehnung mancher Wortbereiche gänzlich ohne abstrahierende Thätigkeit zu erklären. Denn so scharf ist weder unsre Beobachtung noch unser Gedächtnis, daß wir etwa beim Anblick einer zweiten Eiche von Astformen und Blätterzahl der ersten willkürlich absehen müßten, um den gleichen Rest der Anschauung sprachlich zu versiegeln. Wir haben einfach die Unterschiede vergessen, der eben gesehene Baum mahnt uns an den alten und führt dadurch die gewohnten Töne über unsere Lippen. Und gesetzt, wir nähmen Verschiedenheiten wahr: so genügt ja bloße Ähnlichkeit zu solchem assoziativen Prozeß.

Natürlich kommt es hierbei nicht so sehr auf objektive Verwandtschaften der Dinge an wie auf die Sorgfalt des Betrachtens, die wiederum vom Interesse des sprachschaffenden Menschen abhängt. Das Widrige, Gleichgültige z. B., „was da kreucht", beschaute dieser wohl überhaupt nicht scharf, ein dürftiger Empfindungskomplex wie „länglich", „sichwindend", „graulich" verschmolz zu einem im Erinnern verschwimmenden schlangenähnlichen Dinge; und der an sich höchst allgemeine Name „Wurm" wurde ohne Abstraktion, rein mechanisch gebildet. Größere Tiere mit charakteristischeren Farben und nutzbare Pflanzen wurden dagegen schon frühe genauer beobachtet; und so konnte sich der assoziative Name nur an die Spezies hängen, das Wort für die Ordnung blieb aus, solange die Fähigkeit des Abstrahierens mangelte. Die Bakaïrí, ein tief stehendes Volk in Central-Brasilien, haben keine Ausdrücke für „Fisch", „Palme", „Papagei" u. dgl., sondern nur Artennamen. Und vollends unterschied man gewiß die einzelnen Mitmenschen von Anfang an mit solcher Peinlichkeit, daß nur gelegentlich einer an den andern erinnerte; demnach mußte, um auf das Wort „Mann" oder gar „Mensch" zu geraten, die Abstraktion bereits walten. Ist aber „Mensch" in der Seele als Abstraktum entstanden, „Wurm" als Konkretum, so ist klar, daß die psychologische Grenze zwischen diesen Begriffsreichen ganz anders läuft als die logisch-grammatische.

Und damit verliert auch der alte Streit seinen innersten Sinn, ob Generalien oder Spezialwörter ursprünglicher seien. Die Entwicklung schritt in Wirklichkeit teils zum Einzelnen, teils zum Allge-

meinen vorwärts. Die ältesten Wörter verbanden sich durch Assoziation mit allen Gegenständen, die an den zunächst bezeichneten erinnern konnten; ob diese Ausdrücke weiten oder engen Umfang hatten, das hing davon ab, ob liederlich oder scharf beobachtet wurde. Waren sie zufällig umfassend, so verdienten sie den Titel „Begriff" deswegen doch noch nicht; Gattungswörter „aus Mangel an Unterscheidung" nennt sie Geiger nicht übel. Sie wurden mit dem Fortschritt des Welterkennens immer mehr zerspalten, bis die moderne Wissenschaft 200 Namen für verschiedene deutsche Brombeeren aufgebracht hat! Nach der entgegengesetzten Seite aber wurden die „Allgemeinvorstellungen", die eigentlichen „Begriffe" durch echte Abstraktion entwickelt. Denn um diese kommt schließlich nicht herum, wer nach dem Quell des Logos spürt, und reiste er durch alle Kinderstuben der Welt!

Was nun beim Abstrahieren vor sich geht, steht in jedem Abriß der Logik: man sieht von gewissen minder bedeutsamen Eigenschaften der Dinge ab und hält sich an den bleibenden Grundstock; oder man verdinglicht solche dem Ding entfremdeten Eigenschaften ihrerseits. Diesen Vorgang aber psychologisch zu erklären, dazu reicht das „Ding" nicht mehr aus. Es ist bekanntlich eine gewisse Summe von Empfindungen. Daß unter denen einige stärker, andere schwächer in uns leben, das ist begreiflich; daß diese oder jene aus dem Zusammenhang entfällt, das Erinnerungsbild also hier und da zerfließen will, ist nur natürlich; das zeigte ich an dem Beispiel des Wortes „Wurm". Aber nun wird mehr gefordert. Es soll unter Umständen der Komplex so zerpflückt werden, daß nichts eigentlich Vorstellbares mehr an ihm bleibt. Und in der ärmlichen Ruine sollen zahlreiche neue, farbige Komplexe sich Wohnung machen. Auch die verwaschenste Erinnerung an einen Schmetterling läßt doch wenigstens die Vorstellung vom „Fliegen" in der Seele zurück; nun wird auch die unterdrückt, um den Allgemeinbegriff „Insekt" zu formen. Was ist von dem ursprünglichen Empfindungskomplex, von dem „Ding" da überhaupt noch geblieben?

Und ein dumpfes Gefühl, als ob etwas geblieben sei, muß doch in der Seele leben; wie sollte sie sonst zum Schaffen des leeren Begriffs schreiten? Logisch läßt sich das wundervoll erklären: „man wollte gewisse Gruppen von Dingen zusammenordnen — man klebte auf die Schublade eine Etikette!" — Jetzt, wo die Schränke dastehen, läßt sich das leicht sagen. Aber wie kam der primitive Mensch überhaupt dazu, Dinge zusammenordnen zu wollen, die ihn nicht assoziativ

aneinander erinnern konnten? Und er abstrahierte doch in der That schon frühe; die Kinderstubenphilosophen, die das bezweifeln, müssen eben einmal bei Linguisten in die Schule gehn, etwa bei Max Müller!

Es blieb eben etwas in dem geplünderten „Ding" zurück; ungefähr dasselbe, was im „Ich" zurückbleibt, wenn es traumlos schläft —! — So wenigstens erlebte es der Urmensch.

Hinter jedem Dinge mußte etwas Substanzielles stecken, dem man in Gedanken die „Accidenzien" nehmen konnte. So nahm man sie der Reihe nach und gestaltete immer allgemeinere Begriffe. — Wie nun aber das substanzielle Ich aus dem Dinghaften sich nur allmählich entpuppte, so gingen selbstverständlich auch die assoziativen Wörter langsam in abstrahierte Begriffe über. Jene Unfähigkeit, Bilder scharf im Gedächtnis festzuhalten — oder, was ganz dasselbe sagt, die Fähigkeit, schemenhaft zerrinnende Bilder mit sich herumzuschleppen: leitet über zu der bewußten Absicht, gewisse Teile einer Vorstellung zurücktreten zu lassen. Den Anreiz aber zu solcher Absicht — und damit zum Abstrahieren überhaupt — brauchen wir uns, Gott sei Dank, nicht konstruktiv auszumalen, sondern wir können ihn bei Wilden und Kindern am Werke sehn. Dieselben Bakaïrí, die für jede Fischsorte einen besonderen Wortstamm entwickelten, nannten v. d. Steinens Spiegel: „Wasser". Natürlich, sie hatten beim plötzlichen Anblick des neuen Objektes keine Gelegenheit zu neuer Wortbildung; sie wurden assoziativ an das Wasser erinnert uud damit an den geläufigen Ausdruck dafür; dieser trat nun mit gewissen Eigenschaften des Spiegels in Konflikt, indem er mit anderen sich deckte; und daraus ergab sich der Zwang, jene ersteren Teile des Spiegel- wie des Wasserbildes absichtlich auszuscheiden, um das Fremde unter den gewohnten Begriff fassen zu können. Daß hier Mangel an Unterscheidung mitgewirkt habe, ist nach dem Berichte des vortrefflichen Reisenden gänzlich ausgeschlossen. — Kinder liefern Analoga. — Als den ersten Anlaß zur Abstraktion betrachte ich also das Bedürfnis, ein unerwartet vor Augen getretenes unbekanntes Ding, das doch gewisse Beziehungen zu bekannten hat, schnell zu benennen.

Je mehr nun das Ich zur Substanz erwächst, desto kräftiger schreitet die Abstraktion vor. Und allmählich ersteigt sie ihre kühnsten Gipfel. Sie füllt durch das Wort Handlungen und Eigenschaften selber, sie füllt bloße Relationen mit gespenstischem Leben, leiht ihnen scheinhafte Substanzialität. Nun leuchtet „die Farbe", und der „Ton"

schwirrt durch die Lüfte wie ein Pfeil; die „Größe" wird zum Gegenstand der Mathematik, und die benannte Anzahl wandelt sich in die „Zahl"; „der Frühling" wird der Heiland und „die Liebe" die Mutter der Welt. So tritt neben das bunte Reich der Vorstellungen der starre Tempel der Begriffe.

6.

„Begriff" ist somit psychologisch in letzter Linie Beseelung eines Wortgebildes. Abgesehen von seinem sinnlichen Klang war das Wort zunächst freilich nur ein Zeichen, fähig, gewisse Vorstellungen zu reproduzieren, ein Signal der Erinnerung wie andere auch. Was darüber hinaus das Begriffliche schafft, ist nichts als ein müder, schwächster Widerschein unsres Ich, der Überbleibsel von Dingen zu Schatten von Wesen macht oder unsere Lebensäußerungen in Verb und Adjektiv hineinzittern läßt. Und nun empfinden wir jedes dermaßen belebte Wort als nur einmal vorkommende Einheit, wieviele Menschen das Instrument auch hunderttausendmal brauchen mögen. Vergleichung und Identifikation arbeitet mit Begriffen, als wären es Dinge; doch herrscht der Unterschied, daß hier Gleichheit und Identität zusammenfallen. — Ich verstehe natürlich den Ausdruck „Begriff" psychologisch, nicht grammatisch. Psychologisch hat z. B. jede verschiedene Nüance des Braun, jeder denkbare Teil einer Zahl 2c. seinen Begriff, auch wenn der thatsächlichen Worte millionenmal weniger wären. Jedem solchen Begriff entspricht aber wenigstens ein potenzielles Wort; denn sobald die Wissenschaft es nötig hat, kann sie eins dafür schaffen; man denke an unendliche Dezimalbrüche!

Es giebt viele Dinge, die ein bestimmtes Rot „an sich tragen"; aber dieses Rot selbst als Abstraktum existiert nur einmal. Oft erklingt uns ein Cis im Ohre; und doch giebt es in der Idee nur ein Cis. Viele Strecken sind zwei Meter lang; aber die Länge „2 m" als solche bleibt ewig dieselbe.

Diese Gewißheit nun schmiedet die „Gleichheit" um und erzeugt aus den tierischen Anfängen des Vergleichens dessen logische Form.

Denn „Gleichheit" wird jetzt zur Identität der Attribute. Ich sehe z. B. zwei Tiere einer Art; sie haben die und die Gestalt, die und die Farbe, die und die Bewegungen. Falls sie wirklich einander gleich sind, so ist ihrer beider Gestalt und Farbe ein und dieselbe; diese bestimmte Proportion zwischen Bein und

Rumpf, dieser bestimmte Ton des Braun kommt begrifflich überhaupt nur einmal vor; die Attribute sind im genauesten Wortsinn identisch. Ich messe die Ofenwärme meines Zimmers und später die Frühlingswärme eines Waldes: jede zu 14°. Die zwei Komplexe, von welchen die Temperaturempfindungen Glieder bilden, sind unsäglich verschieden; aber deshalb giebt es nicht zwei Begriffe von „14°"; ich kann den einen Begriff, der hier wie dort auftritt, demnach identifizieren. — Und nun sind alle Grade der Gleichheit denkbar. Ein Polyp und ein Elefant haben immerhin noch ein identisches Attribut: das „Animalische" — d. h. „als Tiere" sind sie einander gleich; ja, „als Ding" gleicht der Elefant selbst noch einem beliebigen Unorganischen. Mehren sich die identischen Attribute, sodaß Assoziation wirken kann, so sprechen wir von „Ähnlichkeit"; ein Porträt sieht dem Original ähnlich, sofern bestimmte Verhältnisse, vielleicht auch Farben, Schattentöne u. dgl. hier und dort identisch sind; identisch nämlich für die Stumpfheit oder Feinheit unsres Empfindungsapparates; denn arbeitete dieser absolut exakt — wer weiß, ob wir dann den Begriff der Gleichheit überhaupt ausgebildet hätten? Von der Ähnlichkeit steigert sich die Gleichheit bis zur völligen Identität der Form, der Maße, der Farbe, des Geruchs 2c.; welche Bedeutung für die Ausbildung des Begriffs die Arten der lebenden Wesen in ihrer Fruchtbarkeit an gleichen Gestalten hatten, sieht man leicht; hier bleibt in der Bewegung eine stete Quelle der Ungleichheit; das unorganische Reich erst zeigt Kristalle und Regentropfen, die — für unsre Sinnesorgane — bloß noch in einem einzigen Punkt nicht identisch sind: in ihrer Lokalisation.

Auf diese begriffliche Gleichheit angewendet gewinnt nun das Uraxiom erst seine volle Bedeutung. Es forderte, Identisches als solches festzuhalten, auch unter veränderten Umständen. Nun wohl, hier gilt es, die identischen Attribute zu konservieren, mögen sie auch mehreren Substanzen angehören. „Zwar ist die Größe zweier Kugeln verschieden, und sie werden an verschiedene Stellen des Raumes gleichzeitig verlegt; identisch sind sie selber also nicht; aber identisch ist ihre Gestalt!" — A bleibt A, auch wenn es in einen neuen Komplex tritt.

Verwandelt so die Gleichheit ihr Antlitz, so wird vollends aus der Identität etwas Neues, sobald der lebendige Atem des Substanzgefühles sie anhaucht. Auf tierischer Stufe konnte sie ja zunächst nur eine Empfindung von gleicher Dingheit innerhalb gleicher Umgebung sein unter Hinzutritt einer Reproduktion. Jetzt wird sie ver-

spürt nach der Analogie dauernder Persönlichkeit. Daß ich derselbe und mit mir identische Mensch bin, der ich vor langen Jahren war: während auch ein allerähnlichster Doppelgänger nur als „gleich" mit mir gelten kann: das lehrt mich eben jenes Erinnerungsphänomen, auf welchem die scheinbare Einheit meiner Persönlichkeit beruht. Und nach dem so gegebenen Rezept behandle ich nun auch die zu Substanzen, d. h. zu Ichs, emporgewachsenen Dinge. Ich denke mein Einheitsgefühl nicht bloß in Tiere hinein; ich stelle mir unwillkürlich vor, auch der Pflasterstein, auf den ich trete, müßte, wo er Sprache hätte, sprechen: „Das bin ich, derselbe, der ich vor tausendmal tausend Jahren war, droben auf dem Brockengipfel." Das ist Mythologie, gewiß; ihre Ungenauigkeiten liegen zu Tage; denn so wenig ich in demselben Flusse zweimal schwimme, so wenig behält irgendeine Form ihren Inhalt. Man lasse die Zeit rasen — und selbst die Steine fangen an zu fließen, wie nach unserem Pulsmaß das Wasser. Deshalb flüchtet sich auch der Traum in die unsichtbar kleinsten Grenzsubstanzen; und erscheint hier als die Lehre von unzerstörbaren Atomen und von ewiger Materie.

7.

Das waren Adams Paradiesestage: Ich neben Ich gedrängt, den bunten Weltgarten füllend; und all die lebendigen Substanzen nach ihrem Thun benannt, als Männer und Frauen; totes Neutrum bloß das Hintergründliche, das Stückhafte, das Produkt menschlicher Thätigkeit. Ja sogar hier zittert schon Psyche; man glaubt wohl, indem man samt dem Toten seine Waffen und Kleider verbrennt, daß an diesen nur ein Äußerliches vergehe, der Ichkern, „die Seele" etwa des Bogens, daure und bleibe dem Verstorbenen bei den Schatten. Vollends aber die Sonne war ein Gott und die Erde eine Göttin; in Felsen und Bäumen kochte Leben; und bewegte sich nichts — nun, auch das Herrenich selber schlief ja wohl zeitweilig; warum sollte der See nicht schlafen oder jener Stein? Einst wird er schon erwachen, Kräfte ausgeben, rollen —! Und mit wie überlegener Macht stemmt er sich mir entgegen, wenn ich an ihn stoße! Kein Zweifel, der Stein kann Augenblicke haben, wo er unverschämt wird (λᾶας ἀναιδής, Od. XI 598).

Und nun das menscheneigene Wesen in der trauten Ungeschiedenheit seiner Äußerungen! Wie es fühlt, so atmet es; wie es denkt, so

reckt es seine Glieder; wie es „ist“, so dehnt es sich durch den Raum; Extensität, Bewegung — und Bewußtsein sind noch selbstverständlich gleichgeordnete Attribute der unzerrissenen Substanz. — — Es waren Adams Paradiesestage! — —

Aber die Natur entgöttert sich. An unsrem engen Leibe sogar tragen wir unempfindliche Teile; sie gehören nicht mit zum lebendigen, einen Ich. Und wenn mir nun eine Hand etwa oder ein Fuß verloren geht? Schleppt das Glied seinen Teil meines Empfindens mit sich fort, um ihn selbständig weiter zu bewahren? Doch wohl kaum! Denn ich fühle mich nach wie vor als die psychische Ganzheit von ehedem. Ich muß also mein eigentliches Ich auf die centralen Teile des Leibes beschränken. Da sitzt „die Seele“ nun wie in einem Hause und waltet drin. Was ihr Wesen sei, ob Feuer oder Blut oder Hauch — darüber sind die Naturvölker getrennter Meinung, je nachdem sie die oder jene Seite des Todes in den Vordergrund rücken; „die Nerven“, „das Hirn“ sagt man neuerdings; gleichviel; aber eins wenigstens erscheint gewiß: das Ich ist in eine empfindende und eine leblose Hälfte zerspalten. Und da dürften Pflanzen und Steine, Wasser und Sterne noch fühlende Substanzen bleiben?

Zerstäube doch Flüssigkeiten, zerschlage Felsen! Die Teilchen erscheinen essenziell nicht anders als zuvor das Ganze! Wo soll da Psyche stecken? Tot wie abgeschnittene Haare oder abgehauene Extremitäten sind die Trümmer — und war somit das vollständige Ding auch! Die Schöpfung, mit Ausnahme der Menschen und Tiere, ist zwar noch Substanz — aber ohne Ichheit. Was jedoch kann Substanz ohne Ichheit überhaupt bedeuten? Nun, das „Dasein“ an und für sich, im Gegensatz zum Schaumundtraum oder zum Riegeträumten; auf dieser Stufe des Denkens dringt in die Sprachen das Verbum „Sein“, dessen Wurzeln ursprünglich „wachsen“ [φύω und fui, futurus — „bin“] oder „atmen“ [ἔσ = ; esse, sum — „sein“] bedeutet hatten.

Was aber enthielt außer diesem „Sein“ und der damit verbundenen Möglichkeit, im logischen Sinne mit sich identisch zu bleiben, der Begriff der leblosen Substanz noch sonst?

Die räumliche Ausdehnung als Eigenschaft, die Bewegung im Raume als Thätigkeit wenigstens kann man ihr nicht entreißen. Man müßte sonst die Welt der „Dinge“ selber wieder in Einzelempfindungen zerschlagen. Und aus denen bauen sich keine Substanzen. — Es fragt sich aber, ob außer den lokalen noch andere Eigenschaften

im Ich zurückbleiben, nachdem man das Empfinden daraus entfernt hat: diese müßten alsdann auch der entseelten Substanz gelassen werden. Prüfen wir daraufhin die einzelnen Sinnesgebiete! Gemeingefühle sind nichts, sobald man vom Psychischen absieht; höchstens werden sie als Raumveränderungen — wie Zittern, Zuckungen u. dgl. — durch Gesicht und Getast festgestellt; eine gesehene Bewegung ist auch alles, was von den Wahrnehmungen des Muskelsinnes sich erhält, wenn wir diese Wahrnehmungen selbst hinwegdenken. Löschen wir das Riechen, so bleiben etwa Luftströme, die in die Nase gesogen werden, vom Geruchsakt übrig. Ebenso wird der Schall hier und da als eine Bewegung der Atmosphäre im Ohre verspürt; und das besteht als Relikt des Tönens fort, wenn man das Hören wegstreicht. Was vollends an der Farbe unsres Leibes sein soll, außer eben, daß wir sie sehen, davon erleben wir ganz und gar nichts. Und somit scheinen in der That nur die räumlichen Bestimmungen dem Ich zu bleiben, nachdem wir die Seele ihm entzogen haben.

Diese aber erhalten denen des „Dinges" gegenüber eine neue Formung. Weshalb, wenn ich von anthropomorphischen Antrieben absehe, nicht zwei Dinge an einer Stelle des Raumes sich befinden sollten, ist nicht zu erkennen. Bin ich einmal von der Undurchdringlichkeit der Körper überzeugt, so bietet sich freilich die Porosität als Erklärung der Diosmose, die molekulare Konstruktion als Verständlichung der Flüssigkeitsmischungen leicht dar. Aber da weder die Moleküle, noch die Poren etwa eines Metalls je ein Mikroskop gesehen hat, so beruht es sicherlich nicht auf Beobachtung, wenn wir die Körper für undurchdringlich halten; diese schiene eher das Gegenteil zu lehren. Und so lange man z. B. die Wärme für eine Substanz ansah, war es nur natürlich, zu glauben, daß diese überall sei, wo der warme Körper. Die luftige „Seele" gar der Naturvölker webte mit Allgegenwart durch den Leib. Das sind vorwissenschaftliche Ideen, freilich! Aber wie steht es mit dem berühmten Äther der heutigen Physik? Von spiritistischen Hexereien will ich hier schweigen. Kurzum, durch Betrachtung des Draußen erfahren wir nichts von der Undurchdringlichkeit. Und im Begriff des Raumes kann sie auch nicht liegen; denn mathematische Figuren sind doch penetrabel! Als Geburtsort für die Undurchdringlichkeitslehre bleibt demnach bloß das Ich übrig; der Schmerz ist hier der große Magister, der uns zeigt, wie wir nichts in unser Inneres einlassen und uns nicht in ein Fremdes versetzen können. Wenn wir schlaftrunken aus dem Bette springen und nicht

wissen, ob um uns her Realität oder Traumreich sei, so schlagen wir wohl mit der Faust gegen den Bettpfosten; das Weh, das wir bei dessen Widerstand erleben, macht uns der „Wirklichkeit" gewiß. Und diesen Jchrest lassen wir der geplünderten Substanz, daß sie wenigstens ihren Ort für sich behauptet; sie würde uns sonst allzuwenig „wirklich" vorkommen. — Zwar ist die populäre Physik von der Undurchdringlichkeit der Körper so fest nicht überzeugt wie etwa von den logischen Axiomen; relativ spät in der Menschheitsgeschichte ist die Gewißheit erwachsen. Und man hat sich gelegentlich dagegen gewehrt; die lutherische Abendmahlslehre giebt ein Beispiel. Immerhin leuchtet der Grundsatz schon Kindern ein, ehe sie das Geringste von Naturwissenschaften gehört haben; „wo ist nun eigentlich der Wein, und wo das Wasser?" fragt sich wohl beim Mischen der Getränke auch ein sehr kleiner Knabe einmal; natürlich so wortlos und halbbewußt, so blitzrasch und zusammenhangslos, wie Unmündige sich eben dergleichen fragen.

Nun bedarf aber die entgötterte und aller Eigenschaften und Handlungen bis auf Extension, Bewegung, Undurchdringlichkeit beraubte Substanz eines neuen Namens; sie heißt fortan „S t o f f" oder „M a t e r i e" und tritt zunächst der l e b e n d i g e n S u b s t a n z d e s a n i m a l i s c h e n L e i b e s, also dem alten Jch gegenüber. Aber natürlich: unser Leib ist in seiner sichtbaren, tastbaren Struktur dem materiellen Draußen allzuähnlich; er kann nicht auf die Dauer Schauspieler sein zwischen bleichen Kulissen; er materialisiert sich selber in dem Maße, in dem die eigentlichste Jchheit ihre Vorwerke preisgiebt: erst Nägel und Haare, dann Füße und Hände, dann Muskeln und Knochen, dann Blut und Nerven, dann Rückenmark und weiße Substanz, schließlich selbst ihre allerheiligste Zirbeldrüse und endlich — — — ja wo sitzt sie denn nun? Dem „Stoff" hat sie nur lokale Bestimmungen eingeräumt, diese aber räumt sie ihm allmählich vollständig ein; sie ist ein Nichtsalsempfindendes, ist „S e e l e" geworden.

Und nachdem wir nun den dualistischen Hochgipfel erklommen haben, schauen wir uns um! War der ganze Weg nicht e i n e große Jrrung? Zuerst sondern wir aus allen Dingen ein besonderes aus, das Jch; dann machen wir's zur Substanz; stecken es darauf in die übrigen Dinge und substanzialisieren auch sie; weiterhin blasen wir das in ihnen entflammte Lebenslicht wieder aus; und endlich schauen wir statt der Vielheit der Gegenstände der „Materie" ins Gesicht. „W i r" — das heißt Substanzen, die unsrer eigenen Erfahrung ewig entfliehen!

Wollen wir nicht all das für einen Holzpfad erklären? Nicht uns zurückwenden zum Standpunkt einfacher Verdinglichung? Wir sprächen die mephistophelische Formel — und alsbald werden uns wieder Empfindungskomplexe umgeben ohne den starren Hintergrund des Seins; Farbe, Wärme, Bewegung, Geruch — das koordiniert sich nun, und das getrennte Subjekt-Objekt schmilzt von neuem in Eins zusammen. Und jetzt — beschreiben wir, was wir da sehen, hören, schmecken, tasten — beschreiben, beschreiben!

Wir erwägen den Vorschlag wohl später noch. Einstweilen bleiben wir bei jener Zerlegung der Welt in Empfinden und Raumdasein stehen, zu der die Substanzialität uns geführt hat. Mit den Attributen der Ausdehnung, der Bewegung und der Raumbehauptung das unbeseelte All nachzukonstruieren — wenigstens wär' es ein Traum, des Träumens wert. Eine Dichtung, meinetwegen. Man nennt sie Physik. Ihre axiomatischen Grundsteine liegen noch in der Kindesschicht des Menschengeistes.

Denn „verstehen" heißt: nachleben. Und wer eine physikalische Veränderung verstehen will, der versetzt sich unwillkürlich in die Materie hinein. Noch mehr! er legt in sie die Kräfte, die er in seinen Nerven verspürt, und macht sie dadurch fähig zu jeglicher Aktion im Raume. So glüht das erloschene anthropomorphe Feuer wieder auf wie plötzlich erwachende Kohle, und die ermordete Substanz phosphoreszziert aufs neue in ichhaftem Schein.

8.

Aus dem Bewußtsein, daß ich im Wechsel des Erlebens doch immer Ichselber bleibe, entsteht zunächst die Denknotwendigkeit, die Substanz im Wechsel ihrer Attribute beharren zu lassen. Daher bleibt auch noch die entgeistete Materie sie, die sie beständig war, ob sie ruht oder ob sie sich bewegt — und wie immer sie sich bewegen mag. Der Zwang, dieses sich so vorzustellen, erzeugt das eigentliche Axiom von der Substanzialität. Es wird nun aber vom ungeschulten Denken leicht überspannt; die Substanz soll nicht bloß, so lange sie existiert, ihre Ichheitsspur bewahren, sondern sie soll in Ewigkeiten dauern. Ganz sicher erscheint allerdings die Sache nicht. Die Vorstellung von Erschaffung und Zernichtung der Welt, vom Neuwerden der Frucht und vom absoluten Aufhören des Verbrannten oder Vermoderten: treten bei allen Völkern unbefangen auf. Daneben aber

erstaunt doch auch der natürliche Mensch beim Anblick des Todes; die Seele müßte eigentlich irgendwo noch dasein, ihr völliges Verschwinden mutet undenkbar an. Ja, das auf den Altären verbrannte Fleisch wird von den Göttern droben genossen; und die Thränen fließen in die Erde, tief und tiefer, netzen Grablinnen und sammeln sich in Krügen. Der instinktive Glaube, nichts könne ganz vergehen, wirkt mit Energie, so schwach seine logische Basis auch ist; was ahnte ich, noch ein kleiner Junge, von Naturgesetzen, als ich mir den Kopf darüber zerbrach: wohin doch, wenn ich einen Nagel in die Wand schlüge, das verdrängte Stück Holz oder Stein geraten möchte?

So hat das Prinzip von der Erhaltung der Materie eine gewisse Leuchtkraft für den unbefangenen Sinn, auch ohne exakten Beweis. Mit dieser dumpfen, apriorischen Überzeugung aber vermischt sich auf wissenschaftlicher Stufe der Wunsch, aller Physik den denkbarst einfachen Unterbau zu geben. Wie unbequem, wenn irgendwoher neugeschaffener Stoff mitten in ein Experiment hereinflösse oder wenn plötzlich nichts wäre, wo vorher etwas war, das man untersuchte! Die Wissenschaft erhielte alsdann die verwickelte Aufgabe, festzustellen, unter welchen Bedingungen Stoff erzeugt würde und verloren ginge; sie müßte unter Umständen darauf losgehen; aber, noch einmal, wie äußerst unbequem! — Und nun haben sich zum Glück die Erfahrungen bisher trefflich mit dem geforderten Prinzip vertragen. Auf sie allein aber errichtet bliebe es ein Gebäude aus Luftsteinen. In dem unendlichen, brandenden Meere von Sprießen, Wachsen und Vergehen die kleine chemische Bucht, innerhalb deren die Wage das Weltgesetz bestätigen kann! Und wollte auch jemand für die Gegenwart die angestellten Proben als völlig beweisend rechnen: wer widerlegt die Annahme, daß etwa im Lauf von Äonen der Stoff entstehe, anschwelle, sich verzehre? —

Das Grundgesetz der gesamten Physik wäre also, aus bloßer Beobachtung hergeleitet, eine Hypothese von mehr oder weniger großer Wahrscheinlichkeit; als solche schiene es geeignet, um die Kuppellaterne eines aus festen Mauern errichteten Gebäudes abzugeben; viel weniger passend zum Fundament. Nach der Darstellung engerer und dadurch gewisserer Lehrsätze könnte man es als einen spekulativen Schlußblick ins Unendliche gelten lassen; aber nicht als grundlegendes Prinzip der strengsten Wissenschaft. Soll es das letztere sein — und dafür stimmen wir doch alle! — so kann es der äußeren Erfahrung nicht

allein entstammen; kann also auch nicht den Charakter eines synthetischen Satzes tragen.

Leiten wir nun das Erhaltungsprinzip von jenem Wunsche her, die Physik möglichst einfach und folgerichtig zu gestalten: so erhält es augenblicklich Allgemeingültigkeit und formt sich als Postulat folgendermaßen: „Nimm bei jeder Beobachtung an, daß die Materie quantitativ sich nicht verändere; scheint hier etwas zu verschwinden, dort etwas zu entstehen, dann forsche solange, bis du die scheinbare Mehrung oder Minderung der Quantität als eine bloße Raumverschiebung eingesehen hast!"

Die Forderung ist handlich — aber wer garantiert ihre Erfüllbarkeit? Sie wird stets etwas „Vorläufiges" an sich tragen. Es könnte doch einmal ein Punkt kommen, wo sie verstummen müßte. Oder nicht? Die Positivisten werden mit „Ja" antworten. Trotzdem aber — was überzeugt uns so felsenfest, daß keine Wage und keine Rechnung jemals den Grundstein der Naturwissenschaften mürbe machen können? Daß unser Postulat schreien wird bis ans Ende der Tage? Daß jede Beobachtung, die ihm den Mund zu stopfen begehren sollte, selber solange Umdeutung und Rektifikation sich gefallen lassen müßte, bis sie das apriorisch Geforderte erfüllte? — Diese Gewißheit und damit sein rechtes Lebensblut gewinnt das Axiom erst aus dem Substanzsatze — und zwar, wenn man will, aus dessen Überspannung, also eigentlich aus einem ungewollten Trugschlusse! Anthropomorphische Dichtung, geniale Hypothese und massenhafte Experimente filzen sich hier so unlösbar in einander, daß, wer nicht auf die einzelnen Strähne sieht, das Gewebe leicht für eine Demanteneinheit hielte.

9.

Genau wie der Grundsatz von der Erhaltung der Materie ist die atomistische Hypothese entstanden: aus einer Mischung von psychologischem Postulat, wissenschaftlichem Wunsch und nachträglicher Beobachtung. Nur tritt sie einerseits in der Entwickelung des menschlichen Geistes später hervor und gerät anderseits, wie wir weiter unten sehen werden, in eine Art von Antinomie; aus beiden Gründen steht sie unsrem physikalischen Denken nicht so autoritativ gegenüber wie das Erhaltungsgesetz.

Das Ich erleben wir als Einheit. Ich brauche nicht zu wiederholen, daß ich jede monadologische Metaphysik weit von mir

weise; ich spreche nur von der unwillkürlichen, unbeirrbaren, instinktiven Aussage unseres Selbstbewußtseins, deren Quell die phänomenale Einheit der Erinnerung ist. Nur als untrennbare Einheit können wir uns wollend und wirkend denken.

Das Wollen haben wir nun zwar der Substanz genommen, indem wir sie zur Materie erniedrigten; aber das Wirken nicht so ganz: sie bewegt sich doch durch den Raum. Da drängt es uns nun, auch sie nach unserem Bilde als Einheit zu fassen. Wie sollen wir uns beliebig zerlegbaren Stoff und gleich darauf seine zerstückten Glieder als wirksam denken? So wenig wie unsre Hand noch „handeln" kann, wenn sie von der Einheit unsres Leibes sich trennt! Nehmen wir dagegen an, die gesamte Materie zerfiele in unzählige letzte Teilchen: so könnten wir die als kleine Ichheiten vorstellen, uns in sie mythologisierend hineinversetzen und mithin begreifen, daß sie sich bewegen; denn „begreifen" heißt nun doch einmal: nacherleben.

Und wie die Wissenschaft der Einfachheit und Bequemlichkeit wegen eine ewig ihre Quantität erhaltende Materie wünschte, so wird sie sich aus denselben Gründen stets nach dem Atomismus sehnen. Denn wir sahen, daß der Substanz nach ihrer Entseelung nur noch drei notwendige Eigenschaften blieben: Ausbreitung im Raume und räumliche Bewegung — ohne diese beiden zerfiele ja auch das „Ding" —; dazu noch die Undurchdringlichkeit. Nun wäre es äußerst handlich, wenn man, auf verborgene Qualitäten verzichtend, diese notwendigen drei für die einzigen halten dürfte. Das gelingt aber nur mit Hilfe der atomistischen Theorie. Die Dichtigkeitsdifferenzen z. B., die uns auf Schritt und Tritt begegnen, und vollends die Verwandlungen der Dichtigkeit z. B. bei der Kompression können wir an sich in keiner Weise nachfühlen; fänden sie an unsrem Leibe statt, so könnten wir sie vielleicht sehen und tasten; empfänden auch wohl Schmerz dabei; aber das Empfinden als solches haben wir ja der Materie hinweggenommen. Die Dichtigkeitsverhältnisse bleiben also qualitates occultae — wenn wir nicht annehmen, daß raumgetrennte Partikelchen des Stoffes ihre Distanzen ändern können; nehm' ich das an, so leb' ich's auch mit; daß meine gespreizten Finger ein größeres Volumen umschließen als die zusammengedrückten, das ist mir tägliche Gewohnheit, und aus „mir" kann ich es ins Draußen projizieren. — In analoger Weise können mir auch Wärme, Licht und Schall nur Bewegungen kleiner Körper sein, wofern ich von meinen subjektiven Empfindungen des Hörens, Sehens, Erwärmtwerdens abstrahieren

und verborgene Eigenschaften nicht zugeben will. — Kurz gesagt, es wäre für die Einfachheit der Welterklärung aufs innigste zu wünschen, wenn wir das Schema der Qualität reinlich dem lebendigen Ich und seiner Empfindungswelt überlassen dürften und der getöteten Substanz nur noch Quantität und Raumbewegung samt der allgemeinsamen Undurchdringlichkeit zu gewähren brauchten. Es wäre der Traum aller Träume, wohl wert, mit ein paar minder bissigen Antinomien sich darum zu schlagen.

Man könnte einwerfen: zu unsrem Zwecke sei eine eigentliche Atomistik noch nicht nötig. Man gebe uns leeren Raum und darin verteilt winzige Körperchen gleicher oder verschiedener Größe; das genügt schon für die Erklärung der physikalischen Erscheinungen; warum nur sollen jene schlechterdings unteilbar sein? Sind nicht, so möchte man fortfahren, die z. B. bei der Wärme bewegten „Moleküle" durch chemische Mittel in der That noch zu zersetzen? Nun könnte man auch die chemischen Atome in Atomille zerlegbar denken und so weiter, und so weiter — bis ins Unendliche hinein!

Meinetwegen! Und daß es handlich erschiene, wenigstens die Urpartikeln der Chemie in einander völlig gleiche, auch gleichgewichtige Isomerien zu zersplittern — wie wollte man das leugnen? Aber, bleiben wir einmal bei den letzteren stehen! Sollen auch sie wieder porös sein? und ihre Teilchen wieder? und deren Teilchen? das soll ohne Grenzen fortschreiten? — Dann lösen wir den Stoff schließlich in Raumpunkte auf, entziehen ihm unwillkürlich sein eines Attribut: die lokale Ausdehnung, entstofflichen ihn und taumeln so in die Gedankenlosigkeit, Materie aus Immateriellem zu konstruieren. — Oder wir kommen bei fortgesetzten Teilungen schließlich auf porenlose, kontinuirlich ausgedehnte Partikeln, die geeignet wären, Bausteine des gesamten Stoffes zu werden. Dann aber erhebt sich die Gegenfrage: wie sollen diese zerreißbar sein? Ist nicht alles Zerlegen der Materie nur ein Erweitern schon vorhandener Zwischenräume? Soll es Kräfte geben, die auch Kontinua zerschnitten? Läßt sich Substanz spalten? Das Ichgefühl ruft: „nein!" — Aber beruhe das immerhin auf sich; die Vorstellung porenloser, durch den leeren Raum hin verteilter Körperchen genügt uns vorläufig; sie enthält das Wesentliche des Atomismus; macht es jemandem Vergnügen, in Gedanken auch diese völlig festen Atome oder Isomerien noch zu zerstückeln, so braucht ihn niemand daran zu hindern.

Somit stellt sich die Atomistik, ganz wie das Erhaltungsgesetz,

nicht als synthetische Behauptung heraus, sondern als dieses Postulat: „Nimm bei allem Forschen an, daß die Qualitätsunterschiede deiner Empfindung sich auf Größenunterschiede und Bewegungen der „letzten Gegenstände" zurückführen lassen; scheinen dir Phänomene zunächst der Forderung zu widerstreben — wie etwa Licht oder Elektrizität —: so gieb die Hoffnung nicht auf, daß sie sich konsequenterem Nachdenken fügen werden! Dein Lohn — eine einheitliche Weltanschauung!" Den rechten Glauben nun daran, daß, was wir fordern, sich auch immer wird erfüllen lassen, verschafft uns jene anthropomorphistische Hineindichtung der Apperzeptionseinheit in die entseelte Substanz, die Materie.

Aber freilich, lebenskräftig kann unser Postulat nur bleiben, wenn hinterher die Beobachtung wenigstens im Großen und Ganzen Ja und Amen dazu sagt; wie denn auch das Erhaltungsprinzip der nachwägenden Prüfung auf die Dauer bedurfte. Die verlangte Garantie verleiht nun der Atomistik die chemische Wissenschaft. Oder eigentlich schon die gröbste chemische Erfahrung jedes Tages, die uns zeigt, wie Flüssigkeiten sich mischen. Nehmen wir nämlich die Undurchdringlichkeit als Axiom: so läßt sich diese Mischung bei kontinuirlicher Materie schlechthin nicht anschaulich vorstellen. Welch seltsames Netz, mathematisch im Grunde ganz undenkbar und unsinnig, müßte sich zwischen Wein und Wasser spinnen, wenn nicht beide Stoffe aus kleinen Teilen beständen, die sich aneinanderlegten? — Wie alsdann die moderne Chemie die relativen Atomgewichte fand und daraufhin in die Lage kam, die Zusammensetzung der Moleküle zu studieren: diese für die Atomistik entscheidende Thatsache darf in einer „Psychologie" der Axiome nur gestreift werden.

10.

Wie die Verdinglichung durch den Substanzsatz so belebt sich das Regelmäßigkeitsschema durch das Axiom von der Ursache. Sinnlos wäre der Versuch, Substanz ohne Causalität oder Causalität ohne Substanz zu denken; beide Begriffe gehören so eng zu einander wie das Subjekt zum Prädikat oder das Ich zum Handeln; ist die Substanz ein Schatten unsrer Persönlichkeit, so ist die Ursache ein Abbild dessen, was wir in uns zu erleben meinen, wenn wir unsre Glieder bewegen.

Was wir zu erleben meinen. Denn irgendeine metaphysische Beglaubigung des phänomenalen Erlebnisses setze ich natürlich nicht

voraus. Wir sahen, wie das Ich aus der Kette apperzipierter Vorstellungen sich als Einheit und als Kanon aller Substanzialität erhob; und schließlich paßte der entwickelte Substanzbegriff eben auf das Ich selber am allerwenigsten. So verspüren wir's alle, wenn wir eine gewollte Bewegung ausführen, als ob sie nicht einfach auf unsren Willen folgte; sondern als „müßte“ sie „daraus“ erfolgen; — — oder wer drückt den Gegensatz noch schärfer aus, für den es kein rechtes Wort giebt, den wir aber, soweit wir nicht an allen Gliedern gelähmt sind, sämtlich zu fühlen bekommen? Nun mag eine tiefere Untersuchung zeigen, daß dieses ganze Erlebnis Täuschung ist; daß eine andere als die zeitliche Folge zwischen Innervation und räumlicher Verschiebung des Körperteils garnicht erwiesen werden kann; ja, wenn wir Monisten werden, so überzeugen wir uns vielleicht, daß Wille und Bewegung Eins sind, derselbe Vorgang, nur verschieden angeschaut; daß demnach von Sequenz hier überhaupt keine Rede mehr ist; und daß somit das Causalgesetz gerade auf seinen Urfall nicht angewendet werden darf. Gleichviel: es ginge ihm dann bloß, wie es dem Substanzsatze geht; die psychologische Thatsache, daß wir zu unsren Motionen den Willen nicht nur als vorangehend, sondern als ursächlich-bestimmend in Beziehung setzen, läßt sich nicht aus der Welt schaffen; sie wiederholt sich aller Kritik zum Trotz in jeder Minute unseres wachen Lebens; und sie projizieren wir mythologisierend ins Draußen. Denn nur, wenn wir die beobachteten Bewegungen der Fremdkörper mit eigenem Leben durchquellen, nur wenn wir sie nachfühlen und uns hineinspüren, glauben wir sie zu verstehen: Verständnis ist Nachgefühl, und „denken“ heißt „anthropomorphisieren!“

Aber nun erleben wir ein Zweites und ein Drittes. Unsere Körperbewegungen nämlich bringen Dinge der Außenwelt gleichfalls in Bewegung; meine Faust schleudert einen Stein, mein Gewicht knickt einen Ast. Auch diesen Vorgang verleib' ich noch meinem Ich ein; denn unwillkürlich leb' ich die ausgeteilte Aktion mit; mein Tast- und mein Muskelempfinden folgt dem Lauf des beeinflußten Gegenstandes; dieser Lauf ist mir kein Fremdes. — Anderseits wirken Außendinge auf unsre eigenen Glieder; und wir gehorchen, vielleicht ungern, ihrem Zwange. Wir werden gestoßen und fallen; wir werden gehalten und müssen bleiben. Das ist ein ganz anderes Müssen als das Müssen der Glieder, wenn der Wille will; dort ein freies Sichauseinanderergeben der Prozesse; hier ein Widerstreben der

Kräfte, ein Versagen, ein Nichtmehrkönnen; dort Spontaneïtät, hier Zwang; aber „Notwendigkeit“ taufen wir beides.

Der Streit der Philosophen um die Formulierung des Causalprinzips, der schließlich zu dessen völliger Verwerfung durch Hume und die Positivisten geführt hat, keimt demnach schon im Keime des Axioms selber: es sprießt aus mehreren psychologischen Wurzeln! Nehmen wir die Wirkung des Wollens auf die Glieder als Schablone: so ist „Ursache“ jede Substanz, „Wirkung“ ihre eigene Bewegung; die Fähigkeit zu dieser Bewegung können wir alsdann „Kraft“ nennen und den äußeren Anreiz zu deren Gebrauch etwa „Anlaß“ oder „Gelegenheit“ — wie wir ja denn auch unsren Leib meistens auf besondere Motive hin verschieben. Von dieser Auffassung aus scheint z. B. das deutsche Wort „Ur-sache“ geprägt. Das Schießpulver ist hiernach die Ursache seiner Explosion; es bewirkt diese vermöge der seinem Wesen innewohnenden Kräfte; der Funke ist nur der Anlaß zu dem Ereignis. Das Samenkorn ist die Ursache seines Wachstums; Gelegenheit dazu bietet ihm Erdboden, Regen u. s. w. In der gespannten Sehne als der Ursache liegen die Kräfte, vermöge welcher das Losspringen erfolgt, sobald die Entfernung der zurückhaltenden Hand den Anlaß giebt.

Gestalte ich aber meine Welt nach Analogie jener zweiten Erfahrung, der, daß ich andre Körper bewegen kann: so erscheint zweifelhaft, was Ursache sein soll. Ich kann es so ansehen, als brächte mein Ich, aber auch so, als brächte meine Bewegung das Fremdding von der Stelle; mithin kann Ursache eines Vorgangs wiederum eine Substanz oder selber ein Vorgang sein. Im ersten Falle nennen wir das Resultat am besten „Wirkung“; im zweiten Falle „Folge“. Wie wir aber dieses Verhältnis auch betrachten, sicherlich bewegt die Ursache nun eine außer ihr gelegene Substanz. Ursache der Explosion wird jetzt die Fackel; oder auch deren Flug; und die „Kraft“ wird nicht in das Pulver, sondern in die Hitze des Feuers verlegt. Der Regen, resp. die Benetzung durch den Regen ist nun eine der Ursachen des Pflanzenwachstums; und das Wasser trägt die nährenden und belebenden Kräfte mit sich. Die loslassende Hand des Schützen macht die Sehne schwirren.

Gegenüber der ersten Auffassung hat diese zweite in ihren beiden Formen den Nachteil, daß nun einem Ereignis nicht mehr eine einzige Ursache vorausgeht, sondern oft recht zahlreiche. Das Gedeihen eines Baumes: von wie mannigfachen Faktoren hängt es nicht ab! Und hieraus ergiebt sich endloser logischer Streit, was denn eigentlich die

echte „Ursache" sei und was nur die Nebenursachen, die sogenannten „Bedingungen"? Zwar bei „Momentanwirkungen" ist die Frage nicht drängend; der der Bewegung vorangehende Dauerzustand enthält die Summe der Bedingungen, die unmittelbar antecedierende Veränderung, wie z. B. ein Stoß oder der Flug eines Funkens ist die Ursache. Aber schwierig wird die Beantwortung bei dauernden Vorgängen wie Pflanzenwachstum oder Erscheinungen der Schwere. Ist die Anziehung der Erde auf einen Körper oder die Hinwegnahme von dessen Stützpunkt als Ursache des Falls zu bezeichnen? Es giebt scharfsinnige Untersuchungen darüber in Fülle; von unserem psychologischen Standpunkte aus können wir dem Hader freilich mit Gemütsruhe zusehen.

Dafür erweist sich das zweite Causalitätsschema als viel brauchbarer in der Naturwissenschaft denn das erste; und hierdurch hat es auch in den letzten Jahrhunderten den wohl endgültigen Sieg davongetragen. Zuvörderst nämlich fügen sich nur ihm die Stoß- und Druckphänomene ungezwungen; wer soll nachfühlen, daß die getroffene Billardkugel Ursache ihres eigenen Laufes sei, und nicht die treffende? Und nach dieser Analogie wird es dann doch auch notwendig, die Ursachen der Entladung von Spannkräften, der Schwere u. s. w. in fremden Körpern zu suchen; das verlangt die Einheit der Weltansicht. Zweitens läßt sich der Begriff der „Kraft" folgerichtig und genau nur entwickeln, wenn wir die Ursache der Veränderung eines Gegenstandes in einen anderen versetzen. Denn beim Bewegen unserer Glieder spüren wir's nur im allgemeinen, daß die Fähigkeit dazu jederzeit in uns steckt; die Größe des Kraftaufwandes zu schätzen, haben wir kein rechtes Mittel. Wenn wir dagegen Steine werfen oder ein Gewicht heben, so gebiert der überwundene Widerstand einen instinktiven Maßstab. Der Ausdruck mv spreizt seine Keimblättchen. — Drittens erlaubt unser Schema in seiner zweiten Form, wonach die Ursache selbst Bewegung wird, eine grandiose Konstruktion: alle Vorgänge können nun als e i n e Kette gedacht werden, die nach vorwärts Folge immer aus Folge, nach rückwärts Ursache von Ursache zeigt; so daß j e d e s Ereignis zugleich als Ursache des nächsten und als Folge des vorigen erscheint; während die Causalität in lauter zusammenhangslose Einzelmomente zerfällt, wenn man Substanzen zu Ursachen macht. Verbindet man nun die Gewißheit von der Erhaltung der Materie mit dem Gedanken der ununterbrochenen Causalreihe, so blitzt das Ideal der modernen Physik auch dem ungelehrten Auge wie ein Phosphor-

schein auf; ein trügerisches Licht, leider, das auch kundige Wanderer gelegentlich in Sümpfe gelockt hat; Cartesius mußte es erfahren.

Das dritte Schema — wo wir unserseits von außen her bewegt werden — kann den Ursachenbegriff an sich nicht wesentlich anders formen als das zweite. Denn ob du schiebst oder geschoben wirst, das läuft logisch ziemlich auf dasselbe hinaus. Aber eines, was uns das Einwirken auf fremde Gegenstände nicht so unmittelbar lehrte, erfahren wir nun an unserer eigenen Haut: daß auch die scheinbar passive Substanz Kräfte entwickelt, d. h. in Wahrheit aktiv wird so gut wie die angreifende. Demnach folgt die Wirkung garnicht einsinnig auf die Ursache; sondern indem das eine Ich das andere verändert, verändert letzteres auch gleichzeitig das erstere. Aus der Causalität wird „Wechselwirkung“. Wir beginnen, das gegenseitige Sichaufheben entgegengesetzter Strebungen zu begreifen, nämlich an unsrem Leibe durchzufühlen. Ja, noch mehr! Da wir erproben, daß auch ein schwächeres Subjekt das stärkere beeinflußt, obwohl nicht so energisch wie umgekehrt: so wittern wir die Möglichkeit, daß diese Beeinflussungen zu den beeinflussenden Größen — oder sagen wir einmal, vorgreifend, zu den „Massen“ — in irgend einem bestimmten Verhältnis stehen könnten. Wie schön vollends, wenn dieses das genaue Verhältnis der Massen selber wäre! Das Gesetz der Gleichheit von Aktion und Reaktion schmeichelt sich in die Vorstellung des Wechselwirkens als instinktive Hypothese ein.

Nun aber klafft ein Widerspruch zwischen dem zweiten und dem dritten Causalitätsschema abgrundweit: drüben lief die Ursache der Folge allezeit voran; hier scheint beides simultan. Auch das eine treffliche Gelegenheit für die Logiker, bis ins Ultraviolette hinein zu disputieren. Friedfertigere Gemüter erfanden einen neuen Ausdruck; das Streben und Gegenstreben mochte ja simultan sein; aber was nun schließlich dabei herausgekommen war, die neue Position oder die neue Richtung oder die neue Geschwindigkeit der wechselwirkenden Körper, das „Bewirkte“ im Gegensatz zur „Wirkung“, der „Endeffekt“ —: das war doch gewiß später als die Ursache? Die von den Billardkugeln nach dem Zusammenprall erworbene Schnelligkeit als Effekt folgte doch der im Moment des Pralles gegebenen gegenseitigen Beeinflussung; die relative Lage des Mondes zur Erde genau um Mitternacht folgt auf die beiderseitigen Anziehungen in dem Zeitpartikelchen vorher.

Und das Unhandliche an dieser Nomenklatur, das Zerfließen

der distinkten Causalitätsetappen in ein Kontinuum, ist schließlich allerwege unvermeidlich, sobald man schärfer auf die Probleme hinschaut.

11.

Eine Form der Causalität aber beobachten wir tausendfach in der Natur, ohne sie mit den Erlebnissen unseres Leibes in Übereinstimmung setzen zu können: die Wirkung in die Ferne.

Scheitern an diesem Punkte nicht alle Argumente meines armen Büchleins? Denn die Gegner haben nun, so scheint es, gewonnenes Spiel. Sie werden sprechen: „Du lehrst, daß wir Natur bloß auffassen können, indem wir anthropomorphisierend uns in sie hineinversetzen; einfache Beobachtung der Thatsachen ohne solchen Ejektionismus schiene dir den Kosmos ins Chaos aufzulösen. Die Fernwirkung nun wirst du nie vermenschlichen können; und dennoch führt die Betrachtung der Planeten, also bloße Erfahrung, auf sie hin. Da siehst du, wie die beschreibende Wissenschaft das Glashaus deiner Gedanken in Scherben bricht!" — Ich glaube nicht, daß ich solchen Einwurf ernstlich zu scheuen habe. Das Causalitätsprinzip habe ich aus Ichphänomenen herausentwickelt; wie jedes Postulat, so verlangt auch der Ursachensatz unbeschränkte Geltung, ich komme noch darauf. Und nun faßten wir mit Kinderruhe die ganze Welt causal, solange der Streit zwischen dem ersten und dem zweiten Modell des Ursächlichen noch nicht erkannt und nicht geschlichtet war. Da verursachte zwar die eine Billardkugel den Lauf der anderen; aber der Stein fiel und die Planeten bewegten sich spontan, als Ursachen ihrer eigenen Aktion. So fühlt es in Bezug auf den Sternenhimmel noch Aristoteles und die Scholastik. Nun siegte jedoch endgültig jener Typus von Ursächlichkeit, wonach Bewegungen eines Körpers die eines anderen bewirkten. Und man mußte zunächst für den fallenden Stein eine außer ihm liegende Ursache suchen; die Analogie mit den ohnedies jetzt entseelten Himmelskörpern, die Newton zog, ergab sich dann durch rechnende Vergleichung. Bis zur Frage, was doch den Fall eines Steines verursache, wenn nicht dieser Stein selber, stehen wir noch völlig im Gebiete des axiomatischen Anthropomorphismus. Da wir nun aber schlechthin keinen Körper auffinden können, der den Stein nach unten stieße, so müssen wir uns schon die Vorstellung bilden, als zöge die Erde ihn an. Sie erwächst erst auf hoher, wissenschaftlicher Stufe als Kombination, die man unverständlich findet, obwohl sie äußerst

glatt in die Rechnung geht. Und dennoch ist sie unsrem leiblichen Erleben nicht so ganz und gar entrückt, wie es zunächst scheint; saugen wir doch etwa Stäubchen durch die Luft an uns heran.

Meine Ansicht, daß Begreifen auf dem Vermenschlichen beruhe, wird im Grunde nur bestätigt durch das Verhalten der wissenschaftlichen und der Laienwelt im Streite um die Fernwirkung. Wir beobachten und berechnen die Attraktion; und doch fällt es uns schwer, daran zu glauben. Ein logischer Grund, warum ein Körper nur wirken könne, „wo er sei", ist schlechthin nicht aufzutreiben. Und dennoch wehrt man sich verzweifelt gegen die Annahme einer Actio in distans. Verzweifelt! Denn sogar nagelneueste physikalische Spekulationen kommen mit etwas veränderten Ausdrücken wieder auf den alten cartesianischen Traum zurück: daß zwei gegen einander fallende Körper in Wahrheit durch ein Gestöber von Ätherpüffen auf einander losgeschoben würden; oder sie retten sich in die Wirbelringhypothese, die fantasietollste, die seit der Bedenzeit ausgeheckt ist: nur um nicht durch leeren Raum hin eine Fernwirkung anzunehmen. So fest sitzt das Mißtrauen gegen deren Möglichkeit. Aber es sitzt weniger in den Gehirnen als in den peripherischen Nerven. Es beruht garnicht auf den scheinvernünftigen Gründen, die schon wider Newton geschleudert wurden, es steckt tiefer, in einer Region, wohin keine Widerlegung dringt. Wir vermögen die Wirkung in die Ferne nicht nachzuleben, das ist das Ganze. Wie es thut, wenn wir stoßen und gestoßen werden, das verspüren wir immerfort, weil wir von allen Richtungen her Stöße erhalten und sie nach allen Richtungen hin austeilen. Wie es dagegen thut, „anzuziehen", das können wir niemals ahnen, denn die Erde hindert uns daran. Und wie das Angezogenwerden ist, das erproben wir — derselben Erde wegen — zu einseitig. Da der Zug immer nach „unten" geht, so entwickeln wir eine eigenartige Empfindung für's „Fallen", sozusagen einen Schweresinn, und übertragen dessen Erlebnisse leicht auf alle Substanzen: beim Worte „Masse" fühlt man mit. Eben darum aber konnte die moderne Physik, nachdem sie über die Gravitation ins Klare gekommen war, den landläufigen Massenbegriff nicht mehr brauchen und mußte ihn so umformen, daß er dem natürlichen Bewußtsein fremd wurde. Denn er ruht psychologisch nicht auf der Beobachtung vom Wechselwirken zweier Substanzen, sondern auf unsrem millionenmal instinktiv erprobten Zwange nach „unten." Spät erkennt der Mensch — und erkannte die Menschheit — daß es ein absolutes Unten nicht geben kann.

Mit dieser in unsren tellurischen Verhältnissen gegründeten Unmöglichkeit, eine Fernwirkung an unserem Leibe durchzumachen, ist nun über deren logische Denkbarkeit garnichts entschieden. Es ist einer der Fälle, wo wir ein Gegebenes ruhig und ohne überkünstliche Umschliche acceptieren dürfen, wiewohl wir es nun und nimmer anthropomorphisieren und daher nie „begreifen“ können. Hätten die Planeten, wie die Alten ja glaubten, Eigenbewußtsein: diesen Engeln erschiene vielleicht eben die Fernwirkung als das Selbstverständliche, der Stoß und Druck als Undenkbarkeit. „Wirken und Sein ist zweierlei; wie kann ein Körper also da wirken, wo er schon ist?“ — so höre ich ordentlich den alten Neptun philosophieren [denn die sonnennahen Gestirne haben wohl Besseres zu thun].

Die Billarddenker geraten auch noch dadurch in besondere Schwierigkeiten, daß sich ihr instinktives Spekulieren leicht in Antinomien verläuft. Bleiben sie mit ihrem Patron Descartes Anhänger des Kontinuums, so mag die Druck- und Stoßtheorie sich allenfalls durchführen lassen; nun aber drängt das Substanzgefühl noch stärker auf die Atomistik hin als das Causalempfinden auf die Ausschließlichkeit der Nahwirkung. Warum dem letzteren Drange den Vorzug geben? Zumal die Beobachtung ihm nicht günstig ist und die Chemie die Welt mindestens in solche kleinsten Urteilchen zerlegt hat, die empirisch nicht weiter zerlegbar sind? Setzt man aber Atome, so setzt man damit leeren Raum; so schließt man auch die absolute Berührung zwischen zwei Grundsubstanzen aus; man macht sogar den Druck und den Stoß selber zu Fernwirkungen; und darauf kann es dem Denken doch schwerlich mehr viel ankommen, ob zwei Dinge einander über eine Trillion Kilometer oder über einen trilliontel Millimeter hinweg beeinflussen.

12.

Wir sahen die sogenannten Denknotwendigkeiten als assoziative Gewöhnungen aus unserer Nervenorganisation hervorgehen. Erleichterungs- und Spannungsgefühle erzeugten das Identifizieren und die Erwartung regelmäßiger Succession; der zähe Komplex unserer apperzipierten Erlebnisse schuf den Zwang, die Welt substanziell anzuschauen; und das alltägliche, allsekundliche Durchproben des Willensphänomens trieb zur causalen Ausgestaltung der Ereignisse. Auch die Ursächlichkeit sitzt uns demnach im Leibe und äußert sich rastlos, fast seit unserer

Geburt; sie entsteht im Kinde gewiß später als die mit den Tieren uns gemeinschaftlichen Denkformen; aber sie entsteht, eh' es unser waches Leben mitlebt; noch in der Frühzeit, die unsre Erinnerung nie mehr durchbohrt. Mit anderen Worten, der Causalsatz ist uns, obwohl nicht „angeboren", doch unentrinnbar; aus unseren Nerven entsprossen, bleibt er ein echtes Axiom, trotz Hume und den Positivisten. Aber freilich, er führt in Widersprüche — und muß hineinführen, weil das ihm zu Grunde liegende Erlebnis sich zerfasert; wir sollten drei Wörter haben für die drei Arten von Zwang, die wir an unserm Körper kennen lernen: eines für den Zwang, den der Wille auf die Glieder ausübt; eines für den, womit wir totgedachte Außenwelt bewegen; ein drittes für den, den wir als Leiden fühlen, von einem Fremden uns angethan. Statt dessen besitzen wir nur das eine Wort: „müssen." Mein Arm muß sich heben, wenn ich will; der Stein muß fliegen, wenn ich ihn werfe; ich muß weichen, wenn ein Stärkerer mich drängt. Und jenachdem wir das eine oder das andere dieser drei „Muß" meinen, fassen wir die Ursache als Substanz, die eine Wirkung, oder als Vorgang, der seine Folge hat; lassen wir sie, substanziell genommen, innerhalb ihres eigenen Wesens oder auf ein anderes wirken; heißen wir sie, accidentell gefaßt, ihrer Folge vorangehen oder gleichzeitig sein. Ein philosophischer Streit über diese Auffassungen wäre ganz leer und nichtig; an sich ist jedermann berechtigt, zwischen den drei psychologischen Urbildern zu wählen. Die Wissenschaft freilich, insbesondere die Physik, hat Gründe für speziellere Entscheidung; diese durch scharfe Definition zu treffen steht ihr ja frei; aber, wenn es sich um Definitionen handelt, so hadert man nicht über deren Richtigkeit, sondern nur darüber, ob sie brauchbar sind. Rein logisch betrachtet wäre es schon beinahe am klügsten, mindestens die Wechselwirkung, wie ja z. B. Kant gethan hat, als eine besondere Denkform von der Ursächlichkeit abzuscheiden.

In einem Punkte aber sind doch alle natürlichen Arten, die Ursächlichkeit anzuschauen, ganz einig: als Folge oder Wirkung darf immer bloß ein Geschehnis betrachtet werden. Einer klügelnden Scheinphilosophie blieb es vorbehalten, auch diesen Klarheitsrest zu trüben mit der sinnlosen Frage: woher die Substanz? Die anthropomorphische Antwort lautet selbstverständlich: aus Zeugung. Aber man beachte wohl: hier entfaltet sich kein eigengewachsener, unvermeidlicher, sondern ein künstlicher, ein Treibhausanthropomorphismus. Denn den Einfluß des Willens auf den Leib und die Fremdwelt und

deren Wirkung auf uns erleben wir immerfort und stecken dieses Erleben deshalb gewohnheitsmäßig in alle Phänomene; bauen aus unserem Organismus das Universum, wie aus dem ihrigen schon alle Tiere ihre enge Umgebung bauten; handeln also, wie wir handeln müssen, um überhaupt dieses wirbelnde Dasein zu begreifen, um nicht an Stelle des Kosmos ein Gestöber von Empfindungen treten zu lassen — Daß ich aber Sohn meiner Eltern bin, das ist zunächst nur eine einzelne Erfahrung wie andere auch; ich vernehme dieselbe Thatsache von den übrigen Menschen, beobachte sie an Tieren, und modifiziert an Pflanzen, erlebe aber ganz und garnichts dabei. Wollte ich das Faktum der Zeugung ohne Weiteres auf den Stoff als solchen übertragen' so thäte ich das nicht aus irgendeiner Denkgewohnheit heraus, sondern ich zöge einen beliebigen, fantastischen Analogieschluß; fast so gut könnte ich dem All Zeugungsorgane andichten; wie ja denn das Weltei in Mythologien immer seine Rolle gespielt hat.

Das natürliche Denken fragt auch garnicht nach dem Urgrunde der Substanz. Die ist eben einfach da! Die Bakaïrí sagten dem trefflichen V. d. Steinen auf Befragen: Bakaïrí habe es immer gegeben; früher hätten sie im Himmel gelebt, da sei es übrigens wie hier gewesen; später seien sie auf die Erde übergewandert; und erst dann habe der Himmel sich zu seiner jetzigen Höhe erhoben. — So tritt „Gott" überall, wo man noch unbefangen vom Causalitätsdrange sich treiben läßt, nur als Ordner eines doch vorhandenen Chaos auf. Erst später, wenn religiöse Gefühle die Allmacht des Höchsten gern über jede Grenze hinweghöben, darf die Hyle ihm keine Schranke mehr sein: dann erschafft er sogar sie. Bekanntlich setzt ja die älteste Fassung auch der Genesis das Chaos voraus; und erst priesterliche Zeiten ließen „im Anfang" Gott Himmel und Erde „schaffen" Aber für das menschliche Denken ist das nur ein Übergangsstadium. Bei der aus dem Nichts geschaffenen Welt beruhigt es sich nicht auf die Dauer. Es geht weiter und läßt das All aus dem Schöpfer „emanieren", d. h. doch von ihm erzeugt werden; oder dasselbe wird sein bloßer Traum, er die einzige, höchste Wirklichkeit; und in diesem Fall ist Substanz im genauen Wortsinn er allein; die sophistische Frage: woher die Substanz? — hat zum zweiten Male jeden Sinn verloren.

Das „ex nihilo nil fit", die Lehre von der Ewigkeit der Materie, limitiert den Causalsatz so, daß man ihn nie anwenden darf, ohne Substanz als Voraussetzung schon zu denken; daß er also bloß auf

Accidenzien geht, von einem Ursprung der Substanz selber aber schlechthin nichts wissen will.

13.

Das Causalgesetz ist herrisch wie alle Axiome; es verlangt, daß die ganze Erscheinungswelt ihm unterworfen werde, aber auch die ganze. Wo nur irgend eine Bewegung auftaucht, da fragt es nach deren Ursache, immer mit dem stillen Hintergedanken, ein zwingendes Ich, wenigstens eine Art von Ichheit, eine kraftbegabte Substanz anzutreffen, damit die Veränderung „sich erkläre", d. h. menschlich begreifbar werde. „Sine causa nihil fit."

Dieses Postulat — wir wollen es „das Causalprinzip" nennen — macht nun jede Vermittlung zwischen Dynamismus und Positivismus unmöglich. Wenn nämlich die Causalität nichts ist als regelmäßige Succession und also nichts fordert, als daß Gleiches auf Gleiches folge: so ist der Begriff auf ein einzeln dastehendes Faktum, dem kein anderes gleicht, nicht anzuwenden. Die Positivisten müssen mithin, um das Causalprinzip zu retten, den Spruch des Koheleth, daß es nichts Neues unter der Sonne gebe, wörtlich nehmen; aber dann fallen sie in allerlei Schwierigkeiten. Denn die Erde war doch z. B. einst ein glutflüssiger Ball; irgendeinmal muß das Leben auf ihr seinen Anfang genommen haben; und das Erwachsen der ersten organischen Zellen war gewiß ein Ereignis, das bis dahin so nicht vorgekommen war; wofern auf andern Gestirnen, dann ohne Zweifel auch in anderer Weise; wieviele Jahrmillionen es dauern konnte, thut hier nichts zur Sache. Ist demnach die Causalität nur die Folge von Gleichem auf Gleiches, so hatte der Ursprung der Tierwelt weder Ursache noch Folge. Und erst wenn unter gleichen Wärmeverhältnissen 2c. Sauerstoff, Stickstoff und Karbon sich wieder einmal zu lebendigem Eiweiß verbinden sollten: dann wäre „gleiche" Folge auf „gleichen" Vorgang da und die Causalität des Organischen hergestellt. Ist man nun geneigt, der Variation in der Welt weiteren Spielraum zu lassen; anzunehmen, daß es wohl mehr Verschiedenheiten geben dürfte, wenn unsre Sinne schärfer entwickelt wären, Neues zu erjagen: so wird die allgemeine Geltung des Regelmäßigkeitssatzes problematisch. Auf Gleiches muß immer Gleiches folgen, aber ob eben Alles und Jedes ein „Gleiches" sei, das fragt sich. Und somit können Humes Schüler wohl kühnlich behaupten, daß jede Ursache ihre Wirkung habe; aber

ob jedes Geschehene überhaupt eine Ursache resp. Wirkung sei, das wissen sie nicht. Sobald ich dagegen mythologisierend mir wirkende Substanzen vorstelle, erzwingt jede Konstellation den ihrer Kraftsumme entsprechenden Effekt; und eine neuartige Anordnung eben auch nie dagewesene Folgen. Nun kann ich gewiß sein, daß jede Ereignisreihe als Reihe von Ursachen und Wirkungen sich darstellt.

Dazu kommt ein Anderes. Das Regelmäßigkeitsaxiom lehrt garnichts über die relative Größe der miteinander verkoppelten Erscheinungen. Ich beobachte in Mitteleuropa an zahlreichen Orten und zu öfteren Malen, daß der Wintersonnenwende das Fallen der meisten Waldblätter voraufgeht. Wäre nun die Ursächlichkeit nichts als regelmäßige Succession, so dürften wir annehmen, die Entblätterung sei Ursache des Steigens der Sonne. Und erführen wir dann, daß manche Bäume Ägyptens gerade im Frühjahr ihr Laub werfen, so flickten wir den Riß in unsrem assoziativen Gespinnste durch die Vermutung: der Blätterfall hier und dort seien eben nicht die gleiche Erscheinung, sondern böten nur zufällige Ähnlichkeiten; darum hätten sie auch verschiedene Folgen: hier den deutschen Januar, dort den März des Nil. — In dieser Art ungefähr mögen die klügsten Tiere alle Ereignisreihen erleben. Und auch unser Volk sagt ja bildlich: „eine Schwalbe mache noch keinen Sommer." —

Erst die Causalität giebt vom anthropomorphischen Standpunkt aus einen Maßstab für das, was Ursache, und das, was Wirkung sein darf. So wenig ich jenes Gebirge mit meinem kleinen Finger heben kann — derart etwa argumentiert es in uns — ebensowenig kann das sinkende Laub die große, ferne Sonne emporschnellen. Ich fühle die Unmöglichkeiten in meinem Leibe mit. Das Umgekehrte ginge eher; denn Blätter vom Baume reißen, ist mir keine Anstrengung, geschweige denn dem Vater Helios. Aber wenn das Nahen des Wintersolstitiums an und für sich es thäte, warum dann nicht in Ägypten? Es muß doch eine andere Kraft dahinter sitzen, die dort und hier zu verschiedenen Zeiten wirkt. Oder auch zwei verschiedene Kräfte, dort und hier! Und diese Kräfte müssen ihren Wirkungen angemessen sein. Wie groß demnach? Nun, ungefähr sagt mir's mein eigenes Innervationsgefühl.

Man sieht, ohne die unsrem Leibe entquellenden causalen Vorstellungen bringt keine Induktion Ordnung ins Chaos hinein. Nun aber erhebt sich freilich ein abermaliger Widerstreit des Empfindens. Daß wir keine Türme umzureißen vermögen, spüren wir; aber daß

wir einen Stuhl umstoßen können, stört nicht unsre Fähigkeit, auch eine Feder hinzuwerfen. Danach müßte die Ursache ihrer Folge mindestens gleich — und könnte auch größer sein. Doch anderseits: wieviel geringer ist die Anspannung der Hand beim Wurfe der Feder als bei dem des Stuhles! Es wäre gar zu schön, wenn die Ursache der Folge nicht nur angemessen, sondern allezeit gleich wäre! Der wissenschaftliche Wunsch steigert sich zur Forderung: „Causa aequat effectum." Setzen wir das, so schwindet der letzte Rest von Zweideutigkeit aus dem Ursachenbegriff. Die „Wechselwirkung" hatten wir schon als besondere Kategorie abgezweigt. Die Causalität hatten wir von einer Substanz auf die andere übergehen lassen und die ganze Kette aus Vorgängen zusammengefügt. Der Zweifel war geblieben, welcher Vorgang im einzelnen Falle die echte causa und welche nur die condiciones seien. Den heben wir nun. Als Ursache sehen wir das Ereignis an, das der Folge äquivalent ist. Von hier aus spinnen sich feine psychologische Fäden hinüber bis zum Gesetz von der Erhaltung der Kraft.

Die spezielle Anwendung aber des Satzes, daß ohne Ursache nichts geschieht, auf die Mechanik ist das Beharrungsgesetz. Mag man es für den wissenschaftlichen Gebrauch zurüsten, wie man will; mag man es wie eine kostbare Konserve in mathematische Blechdosen luftdicht verschließen; mag man's mit metaphysischer Garnierung prachtvoll und appetitlich auftragen; mag man's in empirischer Tunke kochen und hinterher behaupten, diese Tunke sei ja eben das ganze Gericht: psychologisch liegt nichts darin und wird nie etwas darin liegen als die einfache Forderung: „Suche für jede Bewegung oder Beschleunigung und für jede Änderung einer gegebenen Bewegungsrichtung eine zureichende, d. h. der Größe dieser Abwandelung angemessene Ursache!" Einen Erfahrungssatz wird man aus diesem Postulate nicht machen dürfen; denn es paßt sich ihm zwar die astronomische Erfahrung wundervoll an; auch klärt es uns die Wurfbahn mit einem Male sonnenhell auf, so daß wir sie „begreifen". Aber die letzte, tiefste Gewißheit, daß es in der Welt garnicht anders zugehen könne als nach dem Galileischen Prinzip, schenkt uns doch allein der Causalsinn unseres Hirns und unserer Nerven. [Siehe übrigens Näheres in Buch V.]

14.

Unter dem „Satz vom zureichenden Denkgrunde“ versteht man, psychologisch genommen, dies und das. Eindeutig ist nur sein allgemeinster Sinn: man solle nichts „Unbegründetes“ denken oder aussprechen. Aber was ist denn „begründet?“ Nun, zunächst alle Thatsachen der Erfahrung. Doch ein besonderes Postulat, die Erfahrung anzuerkennen, wäre natürlich ganz leer: die drängt sich ohnedies auf, und neben dem Zwang der Sinne vermöchten wir nimmermehr einen Zwang zu unterscheiden, deren Wahrnehmungen noch besonders zu ratifizieren. Nach dem Vorbild konstitutioneller Staaten arbeitet unsre Apperzeptionsmaschine nicht. — Oder man müßte schon den Identitätssatz selber für den Satz vom zureichenden Grunde nehmen.

Zweitens ist jede Anwendung der Axiome begründet. Wenn ich deduziere: „Innenwinkel an Parallelen betragen zwei Rechte; ein Parallelogramm besitzt zwei Paare geschnittener Parallelen; also ergänzen sich seine Winkel paarweise zu 180°“ — so sage ich genau genommen nur: „Alle Innenwinkel an Parallelen, auch im Parallelogramm, bilden einen geraden Winkel; hier sind nun aber solche Innenwinkel, und zwar am Parallelogramm; und diese bilden demnach einen geraden Winkel.“ Oder: „die Reihe A B C. . . . . Z hat die Qualität a; E war in der Reihe; E hat die Qualität a.“ Ich bin mit anderen Worten überzeugt, daß E E bleibt, ob es stillschweigend in der Reihe einbegriffen war oder ob es ausdrücklich herausgehoben wird. Ich wende mithin bloß den Identitätssatz an. Wenn ich induziere, so brauche ich den Regelmäßigkeitssatz, sonst nichts, garnichts. Und was von der Erfahrung galt, gilt von den Prinzipien ganz ebenso: assoziative Gewohnheit nötigt uns, ihnen gemäß zu verfahren, und wartet nicht, bis noch ein besonderes Prinzip das Verfahren prüft und gutheißt. Auch die Denkmaschine ist kein konstitutionell regierter Staat.

Will demnach das sogenannte Axiom vom logischen Grunde nur verlangen, daß wir der Erfahrung und unseren angeborenen Gedankenformen jederzeit gehorchen, so zerweht es als nichtiges Obendrein in Luft und Dunst. Mehr Leben scheint es zu bekommen, wenn es mahnt, auf eine Ursächlichkeit der Ereignisse zu halten. „Nimm nicht an, daß die Sonne morgen grün aufgehen wird — nimm es nicht an ohne genügenden Grund, d. h. ohne daß du eine sie umfärbende

Ursache wüßtest." Aber leider, kaum ist das angebliche Gesetz wirksam geworden, so fällt es auch schon mit dem Causalsatz völlig zusammen. Wer freilich die Axiome als synthetische Sätze a priori ansieht, der muß unterscheiden: „jedes Geschehnis hat seine Ursache [causa]"; und: „jeder gültige Satz hat seinen Grund [ratio]". Und der tiefste Kern der letzteren These steckt ihm in der Lehre, daß Sein und Denken harmonieren. Wir aber haben erkannt, daß alle Denkprinzipien in Trieben, Gefühlen, Nervengewöhnungen wurzeln; daß diese Prinzipien also nichts lehren, sondern nur treiben, heischen, zwingen können; daß sie Postulate sind. Und wenn der Causalsatz sich als Forderung entpuppt, bei jedem Vorgang nach dessen Ursache zu suchen, so wird die Forderung, nicht anzunehmen, daß etwas ohne genügenden Grund geschehe, damit gänzlich identisch. Wir könnten höchstens sagen, der Satz sei das negativ gewendete Causalprinzip. Letzteres wolle, daß zu jeder Ursache eine Wirkung, zu jeder Wirkung eine Ursache angenommen werde; jener aber verlange, daß man ohne Wirkung keine Ursache, ohne Ursache keine Wirkung behaupte.

Aber noch etwas Viertes liegt oft in dem gedankenlos aufgestellten Kanon für alle Gedanken. Man soll nichts ohne Grund, d. h. nichts Unnötiges setzen. Wo eine einfache Erklärung genügt, wo also kein Anlaß zu einer verwickelten ist, da soll man die einfache vorziehen; wo mehrere Ereignisse unter einen Gesichtspunkt fallen können, da soll man es bei diesem bewenden lassen; wo eine Thatsache es thut, soll man eine zweite sparen; denn für sie würde es eben an „genügendem Grunde" fehlen. Ich kann z. B. einen geometrischen Lehrsatz leicht an der unveränderten Figur demonstrieren; so wird es zum Denkfehler, wenn ich Hilfslinien ziehe und den Beweis auf Umwegen führe. Ich kann die Saftbewegung in den Gefäßen der Pflanzen nach den mechanischen Gesetzen der Kapillarität mir deutlich machen; also wird es verkehrt, grundlos eine besondere „Lebenskraft" zur Erläuterung herbeizuzerren. Ein Wagen, in dem ich fahre, hält plötzlich still; so nehme ich je nach den Umständen an, daß entweder das Pferd gestürzt oder daß ein Rad gebrochen ist oder daß ein Hindernis den Weg sperrt u. s. w. Ich wäre aber thöricht, wollte ich glauben, daß zugleich ein Radbruch und ein Schlagbaum das Vorkommnis bedingten. Warum nun fordert das Denken diese Einfachheit? Sie liegt vielleicht garnicht in der Natur der Dinge! Es wäre gut möglich, daß in feinen Glasröhren völlig andere Ursachen das Wasser aufwärts trieben als in den Kapillaren der Pflanzen.

[Daß es auch außerhalb des Subjekts etwas wie „Ursache“ gäbe, setze ich hier selbstverständlich nur problematisch, „demonstrandi causa.“] Und warum soll ich beim geometrischen Beweisen nicht nutzlose Hilfskonstruktionen ausführen, wenn mir das Vergnügen macht, wenn es mir vielleicht als Zeichen künstlerischer Fülle erscheint, wenn ich zuletzt auf die gewünschte Wahrheit doch komme? Warum verbietet mir dergleichen mein Denken?

Aus Trägheit.

Übermäßige Kraftanstrengung erregt Unlustgefühle, bei Tieren wie bei Menschen; und die haben ihre Assoziation. Wie der Schmerz Feuer und Stacheln, so lehrt die Ermüdung uns unnötige Mühen vermeiden. Eine Mühe aber ist jeder gewollte Gedanke [im Gegensatz zu den unwillkürlich hinströmenden Bilderflüssen des „Träumens“]; jedes absichtliche Festhalten im Gedächtnis macht Not. Zu höheren Zwecken bezwingen wir diese Unannehmlichkeiten, wie ja auch das Tier, seine Faulheit überwindend, auf Beute ausgeht, wenn Hunger es hetzt; aber unnötig wenigstens wollen wir uns nicht quälen. Daher verlangt etwas Herrisches in uns, daß alle zu lernenden Thatsachen möglichst leicht behaltbar zusammengestellt, alle Erklärungen, soweit es geht, vereinfacht werden. Das Hübscheste für unsere Schlaraffennatur müßte sein, wenn es nur einen Urstoff und nur eine Grundkraft im bunten Dasein gäbe, wenn eine Formel den ganzen kosmischen Prozeß in sich trüge; dann hätte die liebe Seele Ruhe, in des Worts verwegenster Bedeutung. Schlaraffia wäre erreicht mit ihren Palmen; nur muß erst die bekannte Reisbreimauer durchfressen werden, samt ihren tausendmaltausend Rosinen. Und das Durchfressen — heißt „Wissenschaft.“

So erhält das Axiom vom genügenden logischen Grunde am Ende doch noch ein gewisses Leben als das Trägheitsgesetz, das unser Forschen reguliert. Aber freilich, bloß „reguliert.“ Es reinigt den Tempel der Erkenntnis von allerlei Unrat, von fantastischen Erklärungen und überflüssigen Hypothesen; gebaut hat es ihn nicht, baut überhaupt nichts und wird nie bauen. Oder höchstens wird es so allgemeine Behauptungen formen wie die, daß alles Leben der Welt zuletzt aus einer gemeinsamen Monas abgeleitet werden müsse; und was dergleichen Seufzer einer vagen Sehnsucht sein mögen. Als Grundgesetz alles Philosophierens ein ärmlichstes Prinzip, das neuerdings vielgerühmte „des kleinsten Kraftmaßes.“

15.

Aber erleben wir denn garnichts Besonderes, wenn wir „also" sagen? „Ich denke, also bin ich"; „das Känguruh ist ein Säugetier, also gebiert es lebende Junge"; „millionenmal ging die Sonne im Osten auf, also wird sie's auch morgen thun"!? Bei jedem „und" blinkt die Kette unsrer Assoziationen auf; bei jedem „oder" arbeitet die negative Form des Identitätssatzes in uns; beim „so" vergleichen wir; beim „denn" bewegt vor unserer Einbildungskraft die Substanz ihre Glieder, und wir fühlen es in den Tiefen unsres Daseins leise zucken. Und nichts erleben wir nur beim „also", garnichts Neues?

Nur, was wir überhaupt beim spontanen Denken erleben.

Was ist das denn eigentlich? Das Material des Denkens sind Begriffe. Wahrnehmen aber können wir bloß Sensationen, folglich auch nur sie im Erinnern uns vorstellen. Je abstrakter ein Begriff wird, desto unmöglicher wird es, daß eine Fantasie ihm entspreche. Dies hat seit alters auf die Frage geführt: was denn eigentlich in unserem Bewußtsein vorgehe, während wir mit Begriffen operieren? Und das heißt doch: während wir „denken"!

Auch heutzutage noch wird wohl die Ansicht vertreten, das Denken sei eine Thätigkeit ganz für sich, vom bloßen Assoziieren abgelöst. Wir nun wissen, daß Vergleichung, Induktion, Verursächlichung ꝛc., also alle unsere Denkformen, auf Gewohnheiten beruhen, besondere Vorstellungsserien mit besonderen Gefühlen oder Strebungen zu verkoppeln. Hiernach wäre das logische Gebiet vom assoziativen nicht scharf gesondert, sondern dieses liefe in jenes unmerklich über. Und auch jene beliebte Grenze, die zwischen hier und dort durch die Beteiligung des Willens gezeichnet wird, ist nicht natürlich. Denn denke ich etwa nicht, wenn ich zwei Elemente des unwillkürlich dahinströmenden Vorstellungsverlaufes unabsichtlich mit einander vergleiche? Anderseits suche ich wohl oft unter Aufregung der Willenssphäre irgendein einzelnes Bild, einen Namen oder dgl.; das Gewünschte soll nur die Lücke einer zerrissenen Assoziationskette füllen, weiter garnichts; die Handlung ist spontan; aber ist sie eigentliches Denken? — Was dennoch an der Definition des Denkens mittels der Spontaneität richtig ist, hoffe ich sofort zu zeigen; zunächst wollte ich's nur noch einmal klar hinstellen, daß durch den Einfluß des Willens die Verknüpfung der psychischen Glieder sich nicht wesentlich ändern kann.

Aber diese Glieder selbst unterscheiden sich vielleicht beim Denken von den Gliedern des untermenschlichen Vorstellungsverlaufes. Was erleben wir beim einzelnen Begriff? so wollen wir unsere vorige Frage zuspitzen. — Die einen sind der Ansicht, wir sähen ein verschwommenes Bild vor uns, z. B. bei „Mensch" einen Schatten, ungefähr von menschlichen Konturen, in allen Einzelheiten aber dunstartig zerfließend. Nach anderen haben wir einen bestimmten Menschen deutlich im Auge und benutzen ihn gewissermaßen als Schema fürs Allgemeine. Oder aber, wir probieren blitzschnell eine Reihe solcher Typen durch. Jedoch die völligen „Abstrakta"! Was haben wir in der Fantasie bei „Güte"? Nun, etwa ein allegorisches oder repräsentatives Bild; oder auch die Buchstaben des geschriebenen Wortes oder den Klang seiner Laute. Es ist u. a. von Schopenhauer gut auseinandergesetzt worden, warum diese Meinungen samt und sonders nicht das Centrum treffen. All' das kommt vor, gewiß; bei einem Individuum häufiger dieser, beim anderen jener Fall. Aber doch mehr als Begleiterscheinung. Wir sollten bei jedem Wort einer Rede irgendein Bild vor uns sehen? Das müßte ein „entsetzliches Gewühle" ergeben. Im bewußten Leben wenigstens geschieht dergleichen nicht. Und doch „verstehen" wir die Rede. — Oder sollen wir etwa gerade das Denken, für das wir Sonnenhelle zu fordern gewohnt sind, ins Unbewußte verlegen?

Unbewußt bleiben „uns" bekanntlich alle Empfindungen, die nicht mit Apperzeption verbunden sind. Wir sahen früher, es sind im ganzen die schwächeren, von Gefühlen minder betonten. Auch scheint es eine gewisse Zeit zu kosten, bis das weitschichtige apperzeptive Instrument arbeitet. Und so „tauchen" gerade die eingeübtesten Komplexe, weil sie flüchtig vorübergleiten und kein Interesse mehr erwecken, „unter die Schwelle". Die Agglutination von Einzelempfindungen zum Ding, das Lokalisieren der Dinge im Raum, die Innervationsgefühle bei sehr gewohnten Bewegungen, auch etwa beim Gehen eines bekannten Weges: alldergleichen wird „unbewußt." Und so apperzipieren wir, die wir dem Logos vertraut wurden, die einzelnen Begriffe freilich nicht mehr, aus denen ein Satz, eine Periode, eine Rede sich baut. Dem Kinde, das sprechen erst lernte, stand gewiß bei jedem Worte, soweit es dasselbe aufzufassen vermochte, eine Anschauung vor der Seele; aber deshalb mußten auch die Erzieher langsam reden, wenn im Gedränge der Gestalten nicht jedes Verständnis erdrückt und erstickt werden sollte.

„Aber etwas muß doch in unserem Bewußtsein geschehen, während wir einem begrifflichen Faden folgen!"

Sicherlich! Und dieses Etwas ist ein Willensimpuls, darin haben die Spontaneisten ganz recht. Wenn ich das Wahre traf, als ich früherhin den Inhalt jedes abstrakten Begriffes als eine ihrer Attribute beraubte Substanz oder als ein der Substanz entzogenes Attribut bezeichnete; wenn die Partikeln und Suffixe Signale sind für bestimmte Bewegungen des Substanziellen oder für assoziative Gewohnheiten: dann muß ich auch jedes Wort entweder mit eigenem Leben ausfüllen oder wie ein Vorstellungsbild und dessen Elemente gewissermaßen von „außen" anschauen können. Die Worte sind wie jene erebischen Schatten, sie flattern zu Tausenden vorbei, mit mehr oder weniger hörbarem Schwirren, aber jedes der Gespenster dürstet nach Blut, nach dem Herzblut meines Ich, um für einen Augenblick echtes Dasein zu gewinnen und mir Rede zu stehen. Dem Begriff entspricht im Bewußtsein eine Forderung: ich soll ihn „vollziehen", d. h. verbildlichen oder nachleben. Und wenn die einzelnen Begriffe gar zu eingewöhnt sind, wenn sie mechanisch geworden sind bis zum völligen Verstummen, dann klingt jene Forderung undeutlicher, aber vernehmbar aus ihren Komplexen hervor. Und dazu kann ich mich nun dreifach stellen. Entweder der Begriff oder die Begriffskette sind mir „geläufig", d. h. ich habe sie mir eingeübt; dann weiß ich von früher her, daß ich „den Gedanken vollziehen" kann; „habe ich das sonst schon einmal gethan, so vermöchte ich's auch jetzt!" schließe ich nach dem Regelmäßigkeitsatze. Oder ich fühle, daß ich das Verlangen nicht erfüllen könnte. Oder aber ich bin mir nicht gewiß, ob ich's könnte oder nicht. Im ersten Fall „verstehe" ich den Satz, im zweiten nicht, im dritten prüfe ich noch in der Eile, ob „sich bei dem Wort etwas denken lassen will". Dies vermag ich nun, indem ich eine oder mehrere Vorstellungen mehr oder minder deutlich reproduziere, und bloß für diesen Fall treffen die verschiedenen Hypothesen zu über das, was man beim „Denken" anschaue. Zutreffen aber thun sie alle, je nach Persönlichkeit und Umständen bald diese, bald jene.

Mindestens einmal freilich muß ich jedes Abstraktum „durchgedacht", d. h. entweder durch Nachfühlen oder durch Anschauung mir nahe gebracht haben, wenn ich es für alle Folgezeit „verstehen" will. Der Fehler der sogenannten „Halbbildung" liegt darin, daß allgemeine Begriffe in ein Bewußtsein geworfen werden, das unfähig ist, sie mit Leben zu füllen. Damit nun wenigstens notdürftig jener Forderung

nach „Inhalt" genügt werde, verknüpft der Halbgebildete den Begriff möglichst fest mit dem Lautkomplex, der allein ihm eine Assoziation gestattet. Da heißt es denn: „Vor allem haltet euch an Worte!" Ein anderes Laster ist: den einmal wirklich und richtig vollzogenen Begriff nun ruhen zu lassen, ihn selten von neuem zu prüfen, ihm kein frisches Wasser aus der Welt der Thatsachen zu verschaffen; so wird er welk und trocken. Das genügsame Gefühl, verstehen zu können, wenn man nur wollte, trägt über alle Regungen zu echtem, immer jungem Verstehen weg. Das erstarrte Seelenleben des „Denkfaulen" ist die Folge.

16.

Der Hauch, der durch unser ganzes Denken atmet, das Gefühl: „ich könnte" — „Möglichkeitsgefühl" wollen wir's nennen — das regt sich, sobald wir die Partikel „also" aussprechen. Sie will nur hervorheben, daß wir denken, nicht assoziativ Bilder aneinander hängen.

Wie steht es nun aber mit jenem Möglichkeitsgefühl? Rauscht es wie die übrigen Quellen des Axiomatischen aus den Tiefen unserer nervösen Organisation? Untersuchen wir zunächst einen einfacheren Fall als den einer abstrakten Gedankenreihe!

„Ich könnte spazieren gehen." Was geschieht eigentlich in mir, während ich empfinde, was dieser Satz in logischer Form ausdrückt? — Zuerst steigt das Bild einer Gegend vor mir auf, dazu gesellt sich dann das meines eigenen Leibes in der Bewegung eines Spaziergängers. Aber nicht genug: das wäre nur eine Vorstellung, eine Erinnerung, Bruchstück eines apathischen Traumes. Was denn weiter? — Zu der im Schauen erneuerten Gestalt treten durch Assoziation Nachklänge von Muskel- und Innervationsempfindungen, sie genügen nicht immer, bei ruhigeren Menschen wohl nur selten, um in wirklicher Aktion der Gliedmaßen sich zu entladen, stets aber bereiten sie auf diese Aktion vor, sie erregen eine gewisse leise Spannung, die mit Lust oder Unlust sich gattet, je nachdem das gedachte Thun beschaffen, ob es gewünscht oder gefürchtet ist. Und solchem Fühlen vereinigt sich jetzt ein Letztes: die Gewißheit mangelnden Widerstandes. Blitzschnell jagt an meinem Geiste vorüber, was mich sonst wohl am Spazierengehen verhindert hat: Amtsgeschäfte, Regen, Besuch, Essenszeit und dergleichen mehr. Nichts davon, und ohne Hinderungsgrund kein Hindernis: ich könnte spazieren gehen!

Wieder greift die Causalität als ein unentbehrliches Zahnrad in mein Denken herein. Weil ich weiß, daß ohne Ursache nichts geschieht, so weiß ich auch, daß es einer Ursache bedürfte, um mich in der Bewegung, deren Erinnern meinen Körper ladet, zu hemmen. Dächte ich nur nach dem Regelmäßigkeitssatze, wie Humes alte und junge Schüler wünschen, so könnte ich niemals sagen: „ich könnte!" Denn wer weiß? Gestern um diese Zeit, bei dieser Beleuchtung, nach diesem Eindruck konnte ich nicht; wird heute nicht am Ende dieselbe Folge eintreten? Erst das Causalgefühl sagt mir, daß Zeitpunkt, Beleuchtung, vorbeifliegende Eindrücke keine ausreichenden Ursachen sind, das Spiel meiner Muskeln zu stören, daß es hierzu einer Einwirkung bedarf von mir wohlbekannter Stärke!

Um also Möglichkeitsgefühle zu erzeugen, muß ich mir selber als eine kraftbegabte Substanz vorkommen, der oft Widerstände in Gestalt anderer Substanzen und Kräfte entgegentraten, und: „ein Widerstand ist nicht da!" jauchzt es in uns, unter einem Brausetusch von Lustgefühlen. Dieses Erleben aber ist Fleisch und Blut vom causalen Blut und Fleisch. Dem Willenszwang auf die Glieder und der Erfahrung vom äußeren Zwange entstammt wie die Ursächlichkeit überhaupt, wie das Bewußtsein vom Notwendigen, so auch das Möglichkeitsgefühl.

Ein unbewegt schauendes Wesen, ein aristotelischer Gott würde alle seine ewigen Ewigkeiten hindurch nie etwas Anderes apperzipieren als die Wirklichkeit. Ihm wäre ja auch der Regelmäßigkeitssatz genug, sie zu beherrschen; denn da er wahrhaft alles Gleiche und alles Unterschiedene zu sondern wüßte, da die Welt vollständig vor ihm läge, so sähe er sie abrollen wie, eine unendliche periodische Reihe, wie eine stetige Addition mit wiederkehrenden Summanden, klar und spiegelglatt. Unser Gliederleben, unser Druck nach außen, unser Erliegen gegenüber fremdem Druck: das allein lehrte uns nachfühlen, d. h. begreifen, was Notwendigkeit — und, auf dem nachgewiesenen Umwege, was Möglichkeit sei. So nennen wir auch „denknotwendig" jene Vorstellungen und Sätze, die unter den gehörigen Umständen sich aus der psychischen Organisation so unmittelbar auslösen wie die Bewegungen einer Hand aus dem Willensakt, deren Nichtgelten zu finden oder zu fassen uns nirgends gelingt; es sind die eingewöhnten, vererbten Assoziationen, die kein Gesunder los wird. Und „denkmöglich" ist, was zu denken kein inneres oder äußeres Widerstreben uns hindert. Dem aristotelischen Gotte ist, daß auf dem Mars

Lebewesen wohnen, entweder eine Thatsache oder auch keine, uns eine Möglichkeit. Der pythagoreische Lehrsatz ist ihm schlichtes Faktum, uns Denknotwendigkeit, d. h. Denkzwang.

Das nicht causal denkende Tier werden wir uns auch ohne die drei „Kategorien der Modalität" vorzustellen haben. Assoziationen lösen bei ihm Bewegungsantriebe aus, ein hungriger Hund, dem das Bild eines fernen Fleischerladens aufsteigt, wird dadurch zum Laufen gereizt, wenn er nicht durch ein anderes Bild von Schlägen oder dgl. daran gehindert wird. Daß er ruhig säße und sich dabei dächte: „du könntest jenem Paradies einen Besuch abstatten, wenn du wolltest!" ist unwahrscheinlich. Arbeitete in ihm die Causalität schon so energisch dann hätte sie auch den Logos allbereits geboren.

17.

Das **Möglichkeitsgefühl**, wie es das abstrakte Denken überhaupt erzeugt, begründet einige wichtige Denkformen noch im besonderen. Denn von seiner Diktatur im Reiche der schaffenden Fantasie will ich hier nicht sprechen.

Zunächst die mathematische Art der „**Induktion**", die alles Beweisen überhaupt erst ermöglicht. Wie schließe ich z. B., wenn ich den Permutationssatz darlegen will? Ich permutiere zuerst zwei Glieder und erhalte als Permutationszahl 2; dann nehme ich ein drittes hinzu und lasse dieses vor, zwischen und hinter die beiden Elemente der beiden Fälle treten; so ergiebt sich die Ziffer $2 \times 3 = 6$; nun stelle ich das vierte Element ein und sehe, daß entsprechend seinen 4 denkbaren Positionen jene 2×3 Möglichkeiten mit 4 multipliziert werden müssen. So verfahre ich je nach Stärke meines Möglichkeitsgefühles ein paar Male oder noch oft. Dann aber drängt sich mir die felsenfeste Gewißheit auf: „wie bisher, so wird die Regel auch weiter gelten!" Warum? Weil kein genügender Grund zu erkennen ist, der etwa bei der hundertsten Wiederholung die Operation veränderte. Nichts kann mich hindern, wenn ich nur Zeit hätte, bis ins Aschgraue hinein so zu verfahren, wie ich bis 4 oder bis 10 verfuhr. Noch eine allerletzte Prüfung. Ich denke an ein beliebiges Glied, meinetwegen das 238ste, es träte zu den 237 hinzu. Wieviele mögliche Stellungen hat es? Nun, am Anfang — oder nach dem ersten, nach dem zweiten, nach dem dritten u. s. f. — — — endlich nach dem 237sten Gliede. Nach dem ersten bis nach dem 237sten: giebt 237

Stellungen; die am Anfang kommt dazu: macht 238. Die Permutationszahl für 237 muß demnach mit 238 multipliziert werden. Also stimmt auch hier noch die Regel; und es ist kein Grund abzusehen, warum sie nicht überall stimmen sollte. „Ich könnte, wenn ich möchte und wenn mein Leben langte, für jede Zahl die Ziffer der Umsetzungen in gleicher Weise berechnen wie für die ersten zehn": dieses Möglichkeitsgefühl ist die eigentliche Quelle der Gewißheit für die nun gefundene Formel: $P_n = 1 \times 2 \times 3 \ldots . \times n = n!$

Ebenso steht es in der Geometrie. Ich zeichne ein beliebiges Dreieck und zeige mittels einer Parallele, die ich zu der einen Seite durch die gegenüberliegende Spitze ziehe, daß seine Winkelsumme zwei Rechte beträgt. Der Beweis ist zunächst für dieses einzelne Gebilde geliefert. Wie kann ich ihn auf jedes Dreieck ausdehnen? Indem ich an ein paar anderen Dreiecken [wenigstens in Gedanken] nachprobiere, ob er auch hier paßt; und das wäre denn ein Induktionsschluß, so diktieren's die Positivisten. Gut; aber warum erscheint dieser uns als denknotwendig, als „zwingend", während andere Induktionsschlüsse nur mehr oder weniger hohe Wahrscheinlichkeiten ergeben? Weil die Induktion „vollständig" ist! Auch schön! Aber was bedeutet hier: „vollständige Induktion", da doch unzählige Dreiecke ungeprüft bleiben? Mit anderen Worten, wo liegt der Punkt, von dem an uns der Winkelsummensatz gewiß wird, gewisser als irgendeine Erfahrungsthatsache, und bis zu dem er uns eine mehr oder minder wahrscheinliche Behauptung war? Der Punkt, bis zu dem der Schüler jenen Satz sich halbgläubig vordemonstrieren läßt und von dem an er ihn „verstanden" hat, so daß er spürt, es könne garnicht anders sein, als die Thesis lehrt? Und bei jeder wirklichen Erweiterung unsrer mathematischen Kenntnisse gehen wir doch alle von dem ersten Stadium zum zweiten hinüber. Wo springt der Keim der Gewißheit? In unsrem Möglichkeitsgefühl. „Was soll mich hindern, in jedem Dreieck eine Parallele zur einen Seite durch die gegenüberliegende Ecke zu ziehen? Dann aber —" u. s. w.

Zweitens geht die Vorstellung vom Unendlichen aus dem Möglichkeitsgefühl hervor. Ich zähle bis 100; dann kann ich noch eine Einheit hinzufügen; dann noch eine — u. s. f. Hätte ich aber auch bis zu einer Billion gezählt: was sollte mich da hindern, noch eines draufzulegen? und noch Eines und immer noch Eines? Hätte ich die denkbar größte Zahl erreicht, ich könnte sie stets wieder um eine Einheit vermehren. „Ich könnte!" — und deshalb muß die Zahlenreihe unendlich sein.

— Ebenso Raum und Zeit. Denn setze mich an den Anfang alles Seins: was könnte mich abhalten, mich in Gedanken wenigstens noch von hier zurückzuversetzen, so fern, wie ich will? Setze mich ans Ende der Tage; so könnte ich, wenn nicht eine besondere Ursache mir den Lebensfaden zerschneidet, noch immer einen Pulsschlag länger erfahren, und dann noch einen, und noch einen! Setze mich, wo der Raum aufhört; was vermöchte mich — sofern es nicht selber Substanz wäre — zu hindern, noch einen Schritt weiter zu gehen — oder wenigstens meinen Arm hinauszustrecken — und immer noch eine Linie weiter hinaus? Und Substanz kann nicht Grenze des Raumes sein, weil sie selber Raum füllen müßte. Kurz, man möchte den Raum zu Ende gehen lassen, wo man wollte: ich könnte doch immer darüber hinaus noch Raum mir denken! Was sollte mich hindern?

Daraus folgt freilich die Unendlichkeit der Welt, d. h. die unendliche Ausdehnung der Materie, noch mit nichten. Stände jemand an den letzten Grenzen alles Stoffes, wenn es denn solche gäbe, so würde ihm wenig nützen, ob er jenseits noch Stoff zu ersinnen vermöchte; wäre keiner da, so blickte er eben ins Schwarze, Leere. Der Unterschied ist klar: Raum und Zeit werden nicht als kraftbegabt empfunden, daher eben der Begriff der „leeren" Zeit, des „leeren" Raumes. Und so können sie niemals Ursachen werden, die mich am Fortschreiten hinderten. Dagegen wird dem Stoffe „Wirklichkeit" im Sinne von Wirkungsmöglichkeit zugeschrieben; in ihm liegt gerade alles, was uns zu „hindern" vermag. Deshalb verzagt hier unser Möglichkeitsgefühl. Den Orionnebel sehen wir; ob wir, jenseits davon gestellt, noch etwas im Darüberhinaus sehen, tasten, riechen könnten, werden wir nie wissen; davon spekuliert sich's bloß müssig ins Weltblau hinein.

Gleichwie ins Große geht der Unendlichkeitsbegriff nun auch ins Minimale. Die Vorstellung von dem Ausgedehnten als einem Kontinuum beruht auf dem Bewußtsein der Möglichkeit, zwischen zwei Punkten immer wieder einen dritten zu denken. Nun wäre die Entfernung so klein wie sie wolle, $^1/_{10}$ Millimeter meinetwegen; und ich könnte den Platz für neue Punkte nicht mehr erkennen. Aber wenn ich in Ameisengröße einzuschrumpfen vermöchte oder wenn die Schärfe meiner Augen sich verzehnfachte: dann sollte mich nichts hindern, die kurze Strecke noch einmal und abermals geteilt anzuschauen; und wenn nur meine Instrumente winzig genug wären, sie auch thatsächlich zu teilen. Im Raum an sich kann keine Ursache liegen, die wirksam

wäre, irgendwo solcher Fantasiethätigkeit Halt zu gebieten. Darum ist der Raum — und analog auch die Zeit — in's Unendliche teilbar.

Ich habe vorhin die Atomistik als eine Konsequenz des Substanzgefühles nachgewiesen; als Ausfluß des Möglichkeitsgefühles stellt sich hier die Lehre vom infinitesimal teilbaren Kontinuum dar. Wir verstehen somit die psychologische Notwendigkeit einer uralten Antinomie. Sie löst sich aber in Schein auf, sobald wir das Zeitwort „teilen" genauer analysieren. Teile ich irgendeinen Gegenstand, so zerlege ich ihn, trenne seine Elemente; den Raum, eine Linie, die Zeit ꝛc. kann ich aber nicht trennen oder auseinanderreißen, ich kann nur durch Flächen, Punkte, Augenblicke bestimmte Abschnitte markieren, die Lücken in keiner Weise zwischen sich lassen. Um also den scheinbaren Widerstreit des Atomismus mit sich selber zu schlichten, genügt eine Schärfung der Definition: wir nennen die Thätigkeit, welche Substanzielles auseinander reißt, so daß zwischen den Teilen Unterbrechungen entstehen, „zerlegen", „trennen" oder „scheiden"; das Verbum „teilen" sparen wir im strengsten philosophischen Sinn für jenes andere Thun, das nur Grenzen absteckt, ohne die Zusammenhänge aufzulösen. Und nun ist die Denkmöglichkeit zweifellos, daß zwar Raum und Zeit ins Unendliche zu teilen, der Stoff aber nicht ins Unendliche zu zerlegen ist. Ein Atom wäre dann ein Unzerlegbares aber kein Unteilbares (*ἄτομον*, nicht *ἀμέριστον*).

Auf anderem Wege gelangen wir zum gleichen Resultat. Wenn wir nämlich die Atomistik folgerichtig durchdenken, so finden wir als völlig genügenden Grund für die Zerlegbarkeit des Stoffes eben nur seine Zusammensetzung. Wie sollte kontinuierliche Materie dazu kommen, sich zu spalten? Mindestens wehrt sich unser Substanzgefühl dagegen. Steckt aber in jeder Partikel eine Art von Ich, so leben wir die Selbständigkeit dieser Grenzsubstanzen und damit die Möglichkeit, in sie alle Gegenstände zu zerfällen, nach. Die Atome oder Atomille selber wären dann porenlose Kontinua, womit jedes weitere Zerschneiden oder Zerbrechen undenkbar würde; daß der Raum, den eine Monas füllte, als solcher noch ausgedehnt, also in der Fantasie noch teilbar wäre, würde daran nicht das geringste ändern.

Darum ist auch der Versuch unnötig, ja wegen seiner Folgerungen absurd, die letzten Teilchen des Stoffes als unausgedehnt, d. h. als unstofflich zu betrachten. Diese Hypothese findet sich in zwei Formen ausgebildet. Die Einen denken sich punktartige Atome durch den

Raum zerstreut; diese sind folglich keine Körper mehr, sondern nur Centren für anziehende und abstoßende Kräfte. Hier vergißt man, daß es unstatthaft ist, zwei heterogene Anschauungsweisen zu vermengen. Uns allen, die wir etwas von Kant gelernt haben, ist ja der Raum nur die subjektive Form, in der wir Dinge sehen; ebenso wie Substanzialität nur eine Gewohnheit des Subjektes ist, Dinge vorzustellen. In irgendeinem für uns Menschen unaussinnbaren Dinganſich möchte es wohl unräumlich zugehen; da könnten dann die Monaden unausgedehnte Seelen sein, oder was sie sonst wollten. Wenn wir dagegen die Körper der Sinnenwelt, der phänomenalen, auflösen, so müssen wir als deren kleinste Bestandteile immer wieder Körper antreffen; denn so wenig wie ein Haufe von Punkten eine Linie, so wenig wird ein Gestöber von Punktatomen einen Stoff zuwegebringen.

Konsequenter scheint die andere Auffassung, welche jedem Atom das Kugelvolumen als Raumgröße giebt, bis zu dessen Oberfläche seine Wirkungen sich erstrecken, und nun für den Kraftmittelpunkt in der That nur einen mathematischen Punkt übrig behält. Doch spielt diese Hypothese im Grunde nur mit Worten, um sachliche Unmöglichkeiten zu maskieren. Zwei Bedeutungen des Verbums „sein" werden hier durcheinander gebraucht. Erstens nämlich „ist" ein Gegenstand, wo er wirkt; zweitens „ist" er da, wo man seine Umrisse sieht und tastet. Bei jedem Dinge der Erfahrung trennen wir weislich diese zwei Seinsformen; bei den kleinsten Teilchen der Dinge glauben wir sie vermengen zu dürfen. Aber wo ist die Grenze dieser Erlaubnis? Erst beim Atom? oder schon beim Molekül? Oder wo denn schließlich?

Es bleibt also dabei: mögen die Atome im Transscendenten sein, was sie können, wenn es dort welche geben sollte: in unserer Raumwelt müssen sie sich als räumlich, d. h. als ausgedehnt darstellen. Denn wären sie ansichselber auch nichts als Kraftcentren, so müßte ihre lokale Projektion doch als Kontinuum sich zeigen. Im Raume ist ein Punkt eben = 0, kann also auch nicht Kraftcentrum oder irgend etwas sonst bedeuten wollen.

Man sieht: wenn meine Ableitung der Unendlichkeit aus dem Möglichkeitsgefühle richtig ist, so entscheidet sich damit zugleich der alte mathematische Zwist um das Infinite und das Transfinite. Das Transfinite wird zum Fetisch, fällt von seinem Sockel, unrettbar, ins Bodenlose. Das Unendliche ist infinit, d. h. ein Nievollzogenes, keine Größe, nur ein Zeichen, daß in irgend einer Progression weiter gegangen werden darf — und weiter — so weit wie man will. „Ich könnte — —"

Aus dem „Ich könnte" ganz allein entspringt nun auch die höchste Form der gegenwärtigen Mathematik. Die Differential- und Integralrechnung bedarf zu ihrer Begründung natürlich nicht der Annahme absolut feststehender, unendlichkleiner Größen; sie operiert einfach mit Größen, die so klein genommen werden, wie der Rechner will; so daß sie unter Umständen sich entfernen lassen, ohne die Richtigkeit des Resultats stärker zu schädigen, als unsere Absicht gestattet. Habe ich für eine Kurve die Formel: $y = 3x^3 + 2x$, und lasse ich y um dy wachsen, auf daß auch x um dx wachse: so schwebt mir dabei immerfort die Überzeugung vor: nichts hindere mich, dy so klein werden zu lassen, daß es auf diesen Zuwachs für meine Intention nicht mehr ankomme. Denke ich die Maßeinheit der Kurve in Erdradien ausgedrückt, so kann ich die Länge eines Fingernagels demgegenüber als ein Nichts behandeln; wollte ein Gegner aber darauf bestehen, auch die Fingernagelstrecke solle noch berücksichtigt werden: dann würde mich nichts hindern, das dy noch tausendmal kleiner und immer noch kleiner zu denken; mag also der Andere so rigoros sich gebärden, wie er will, die Winzigkeit meines dy bleibt jeder seiner Forderungen angemessen. Da ist keine Schranke; „ich könnte." Gewinne ich nun:

$$y + dy = 3(x + dx)^3 + 2(x + dx) \text{ oder } =$$
$$3x^3 + 9x^2dx + 9x\,dx^2 + 3dx^3 + 2x + 2dx;$$
$$\text{demnach } dy = 9x^2dx + 9xdx^2 + 3dx^3 + 2dx:$$

so vermag ich zunächst die Potenzen von dx aus der Rechnung zu streichen; denn war dy gegenüber y so verschwindend, daß der strengste Forderer es mir schließlich als gleichgültig fürs Resultat zugeben mußte: war es mit anderen Worten ausdrückbar durch das Symbol $\frac{1}{\infty}$: so wird $\frac{m^2}{\infty^2}$ wieder gegenüber $\frac{n}{\infty}$ weglaßbar. Oder kritisiert noch immer jemand? Gut, was kostet es uns? Wir denken dy und dx noch ein paar trillionenmal kleiner, „wir könnten ja" — und noch und stets noch kleiner, bis der Gegner sein Spiel verloren giebt. Und nun streichen wir denn in Gottes Namen die Glieder $9x\,dx^2$ und $3dx^3$ und erhalten den Differentialquotienten $\frac{dy}{dx} = 9x^2 + 2$.

Mechanisch zu handhaben, meinetwegen sogar äußerlich einzusehen ist ja gewiß die Infinitesimalrechnung auch auf andere Art. Lebendig begreifen und mitfühlen läßt sie sich bloß, wenn das „Ich könnte" beständig unsere Schritte begleitet. Zwar mögen hier die Positivisten

protestieren und thun, als verstände ich sie nicht. Wenn sie die Causalität zum Teufel schickten, so wären sie doch nicht einfältig genug, um auch auf das Möglichkeitsgefühl zu verzichten. Daß man gedachte Größen so klein oder so groß annehmen könne, wie einem beliebe, das sei — auch ohne Ursächlichkeit — ja ganz selbstverständlich. — Selbstverständlich, wohl! wie eben alles Axiomatische; denn sonst wäre es nicht Form jedes Denkens. Und auf dem Tiefgrunde dieses Selbstverständlichen breitet sich die Persönlichkeit als Wiege des Causalen. Wieviele Äonen lang mag die Menschheit das „Ich könnte" nur im Groben, Körperlichen angewendet haben: „ich könnte essen!" „ich könnte schlagen!" „ich könnte gehen" — „wenn nur — — —". Und ein letzter Abglanz dieser Gefühle ist das abstrakte: „ich könnte mir vorstellen!" „ich könnte ins Unendliche schreiten!" „ich könnte dy über alle Forderungen eines Gegners hinaus verkleinern." Daß die Substanzialität und die Causalität Mütter von Selbstverständlichkeiten sind — gerade das bezeugt ja ihre echt axiomatische Natur.

4. Buch.

Zusammenfassendes und Polemisches.

1.

Mit den Sätzen der Identität, der Regelmäßigkeit, der Substanz und der Causalität samt ihren Korollarien wäre nun das axiomatische Rüstzeug vollständig gegeben, so weit es uns ein Denken im Allgemeinen möglich macht. Die Axiome der einzigen Wissenschaften, die sich auf solche noch insbesondere berufen [der Mathematik und der „reinen" Mechanik] müssen auch insbesondere besprochen werden. Vorher jedoch fasse ich kurz zusammen, was die früheren Betrachtungen uns gelehrt haben.

Die Formen alles Erfahrens bedingen erst die Möglichkeit der Erfahrung. Mit jeder Assoziation zwischen zwei psychischen Elementen ist Zeit schon gegeben; und Assoziation muß jedem Bewußtsein, auch dem dumpfsten, vorangehen; denn einheitliches, d. h. zeitloses Empfinden wäre kein Empfinden mehr, wäre Katalepsie. Ebenso liefert die

Agglutination zweier Elemente, d. h. bereits das primitivste Anschauen, irgendeine Räumlichkeit. Ohne Dingbildung, Vergleichung, Identifikation ließe sich auch der ursprünglichste Gedankeninhalt nicht setzen; ohne Glauben an die Regelmäßigkeit könnten allgemeine Urteile nicht gewonnen werden. Substanzialität aber und Causalität ermöglichen allererst Sprache und Verständnis der Welt im menschlichen Sinne: *Πάντα διὰ Λόγου ἐγένετο καὶ χωρὶς αὐτοῦ ἐγένετο οὐδὲ ἕν, ὃ γέγονεν.*

Drückt man nun diese apriorischen Formen alles Anschauens und Denkens in Sätzen aus, so entstehen die Axiome. Da sie nicht aus menschlicher Erfahrung stammen sollen, so können sie nicht synthetisch, da sie ebensowenig leere Definitionen sein dürfen, so können sie auch nicht analytisch sein. Sie sind samt und sonders Forderungssätze und lauten: halte gegebene Positionen fest; A soll A, nicht Non — A sein: erwarte bei Wiederkehr gleicher Bedingungen gleiche Ereignisse; verstehe alle Phänomene der Welt so, als wirkten beharrende Substanzen aufeinander und suche demgemäß zu jedem Geschehen seine Ursachen und seine Folgen.

Soweit spazierten wir noch auf der Kantischen Landstraße. Zum Betreten eines neuen Seitenpfades nötigte uns folgende Erwägung.

Wenn die Menschheit aus dem Tierreiche erwuchs, so mußte auch das menschliche Denken aus animalischem hervorsprießen. Und dann mußten seine Prinzipien irgendwie entstanden sein; denn sicherlich wird auf niederen Tierstufen noch nicht axiomatisch gedacht. Woraus aber konnten Axiome werden? Material mußte das rein assoziative Leben bieten; denn Assoziation von Empfindungen oder Trieben ist Urthatsache jedes, auch des einfachsten Psychischen, das den Namen verdient.

Die Allgemeingültigkeit nun der Grundsätze und der Denkzwang, den wir von ihnen erleiden, erklärt sich nur, wenn sie energische, oft geübte, lange Zeiten hindurch vererbte Gewöhnungen des Assoziierens sind. Beobachtung des Draußen kann demnach keine Quelle des Axiomatischen sein, denn die liefert Eindruck auf Eindruck, ohne daß ein bestimmter sich zu fest vererbter Gewohnheit ausbilden könnte. Die immer wiederkehrenden, immer wieder drängenden, mit äonenlang andauernder Gewalt dem Hirn der Eltern wie der Nachkommen sich einprägenden seelischen Geschehnisse müssen vielmehr dem Leben des Subjektes selber entstammen. Gefühle der Erleichterung oder des Druckes beim Apperzipieren, Innervationsempfindungen, Zustände des „inneren Sinnes“ überhaupt: in diesen Regionen muß die Wiege

der Denkprinzipien stehen. Und welche Form können sie auf vorlogischer Staffel gehabt haben? Da sie Postulate und nicht Behauptungen sind, nicht die von Anschauungen, sondern nur die von Trieben. Im Kampfe mit störenden Elementen mußte die Tierseele das Bewußtsein der Identität eines Gegenstandes mit sich selber und die Erwartung gleichen Erfolges unter gleichen Umständen sich erringen. Und triebhaft wirft der Urmensch sich selber in die Natur hinaus. Denn alle Gewöhnung erzeugt Bedürfnis; und alles Bedürfnis heischt Stillung; so hängt eben allerletzt auch jegliches Denken im Wollen.

Unsere Auffassung nun wird von zwei Seiten her bekämpft. Hüben stehen die Scholastiker, denen „Denken" ein besonderes Seelenvermögen ist, getrennt vom bloßen Assoziieren, aus urewigen und unerschaffenen Grundsätzen herauswirkend; die Abstammung des im Menschen Apriorischen von untermenschlicher Erfahrung widerstrebt ihnen. Ich bekämpfe sie nicht. Bekäme je durch Zufall einer von ihnen diese Blätter in die Hände, ich wüßte im voraus, was er thäte. Er hängte sich an die Stellen, wo ich, mit den Ausdrücken unsrer Menschensprache ringend, zu schildern versuche, was in Tierseelen vorgehen mag. Er würde zunächst über die stammelnden Versuche selber höhnen und dann behaupten, die Grundsätze unserer Logik seien doch etwas ganz Anderes, als was ich da aus dem Animalischen hervorwachsen ließe. Darauf müßte ich ihm entgegnen, daß freilich die Philosophie in langer Arbeit jene Instrumente des primitiven Denkens geschliffen habe, aber damit essenziell nicht verändert; daß dieselbe Identität, die schon ein Kind und ein Wilder in die Phänomene hineinfühle, auch im Identitätssatze der Schulen stecke und keine andere werde, möge man an der Gestalt der These noch so ausdauernd herumtüfteln. Daß die Formulierung der Prinzipien größtenteils Geschmackssache sei, nützlich bisweilen für die Handhabung der Wissenschaft, aber auf die Welterklärung ganz ohne Einfluß. Daß, wer Wahrheit suche und nicht Worte, die Axiome nach ihrem Woher als ihrer Beglaubigung fragen müsse, gegen all das Gezänk aber, ob Causa als eine Sache oder als ein Geschehen zu fassen sei, ob der Widerspruchs- und der Identitätssatz im Grunde eins seien u. s w., verhältnismäßig kühl bleiben dürfe. Alsdann würde jener entgegnen, Untersuchungen der letzteren Art interessierten ihn nun gerade, und ich ließe ihn stehen und eine tausendunderste zu den tausend „scharfsinnigen Untersuchungen" über den Zweckbegriff oder

über das Verhältnis zwischen Ursache und Bedingungen schreiben. Ich ließe ihn. Denn ich kämpfe nicht gegen Mumien.

Aber frisches Leben sprüht mir im Positivismus entgegen, junges, allermodernstes. Der ist siegesgewiß und hält für abgethan, was nur immer sich in alten Zeiten Philosophie nannte. Psychophysik toleriert er und allenfalls ein wenig Magerlogik, sogenannte Wissenschafts- oder Methodenlehre, als übrigens ziemlich unnötige Einleitung in die echte Forschung. Aus Assoziationen leitet auch er die Denkgesetze ab, und so lachen wir zunächst gemeinsam über die Aprioristiker der alten, toten Schule. Dann aber kreuzen sich die Klingen. Und es gilt! Ich darf keinen Schritt vorwärts gehn, solange ich diesen Feind mir gegenübersehe. Ein Feind, des Bekämpfens wert. Denn bleibt er auf die Dauer siegreich wie seit fünfzig Jahren, so ist auch unser Gedankenleben und unsere Wissenschaft alexandrinischer Verödung und Verarmung auf die Dauer überliefert.

2.

Das Erste, was die Positivisten thun, um alle philosophische Klarheit zu trüben und hernach im Halblicht Gedankenlosigkeit für kritische Schärfe vorzutäuschen: sie vernebeln jenen Fundamentalgegensatz zwischen psychischem Erlebnis und körperlicher Bewegung durch den Raum. Es gäbe eben, so etwa spinnt die Doktrin sich aus, des Positiven nichts als — Empfindungen. Diese nun möchte man in Gruppen teilen; da wären Gerüche und Farben, Eindrücke von Schwere und von Wärme, Gefühle und Vorstellungsbilder. Einige dieser Gruppen würden freilich in ein Ich, andere in eine Außenwelt projiziert; darin aber liege keine Notwendigkeit, einen besonders tiefen Abgrund gerade zwischen diesen beiden Klassen aufzuthun. Zwar sei ein Willensakt etwa von dem Fall eines Körpers grundverschieden; doch ebenso verschieden in letzter Linie auch die Gravitation von der Elektrizität. Durch nachträgliche Analyse trenne man das „Ich nehme wahr" in ein subjektives Ich und einen objektiven Inhalt nnd bilde nun willkürlich die eine Geschehensreihe aus den vielen „Ich" und „Ich" und „Ich" — die andere aus den Inhälten; dann allerdings wäre es mit dem Vergleichen vorbei; aber eben jene Trennung selber sei ein unerlaubtes, künstelndes Sophisma gewesen; der Vorgang jedes Empfindens sei einheitlich, ungeteilt. Und dadurch falle aller Anlaß weg, über den Dualismus des Subjektiven und des Objektiven den Kopf sich noch lange zu zerbrechen.

Die Lehre erscheint schneidend, unerbittlich, strengwissenschaftlich; sie erscheint sogar, was vielleicht mehr heißen will, großstädtisch; darf man sagen: blasiert? Ich höre das wohlklingende berlinische: „is uns allens ejal!" heraus, sehe den Pariser Épatant oder den Wiener Modearzt über jeden Königsberger Krähwinkler seine Nase rümpfen. Und das wären nun die unleugbaren Vorzüge der Gedankenkette. Auf einen anderen mache ich als erster die Positivisten aufmerksam: sie paßt für Engel. Für Engel, im Ernste, oder für Abgeschiedene. Wenigstens für Adepten ohne Leiblichkeit.

Wenn ich nämlich keinen Leib hätte, d. h. wenn nichts sich in meinen Nerven beim Wahrnehmen veränderte und auf keinen Antrieb des Willens eine Gliederbewegung folgte: so wäre die gewünschte Koordination wirklich zu vollziehen. Dann bestände mir die Welt aus unzähligen Empfindungen der verschiedenen Sinne, daneben aus Gefühlen, Trieben, Erinnerungen. All' das würde sich zu einer riesigen Summe nebeneinander aufreihen. Ich könnte die Summanden ganz nach Geschmack gruppieren; und so wenig etwa ein „Weh" auf ein „Sauer", so wenig ließe sich ein „Rot" auf ein „Schwer" zurückführen. Es wäre in schönster Ordnung. Nun aber erfahre ich, daß viele — ja, wenn ich Analogieschlüsse mir erlauben darf, alle — meine Empfindungen sich zugleich als räumliche Verschiebungen an meinem Leibe aufweisen lassen. Und damit stehe ich an dem Rand jenes Abgrundes zwischen Physis und Psyche.

Wenn ein Positivist etwa behauptet, das „ich sehe Blau" wäre ein Vorgang, den in „Ich" und „Blau" zu spalten, willkürliche Analyse sei: meint er dann auch, daß die Ausstrahlung der Farbe aus der Glockenblume und die nervösen Vibrationen unseres Centralorgans in Eines zusammenfielen? Offenbar, nein! Welches ist ihm denn nun der Inhalt seiner unzerlegbaren Empfindung? Die Farbe natürlich — denn von dem, was in meinen Nerven geschieht, verspüre ich ja zunächst garnichts. Dieses cerebrale Ereignis aber unterschlägt uns der exakte Mann. „Darüber wissen wir nichts Positives", sagt er vielleicht. Ist das kritische Schärfe, ein Rechenexempel mit zwei Unbekannten dadurch zu lösen, daß man die eine mir nichts dir nichts wegstreicht? Vielleicht wird es im zwanzigsten Jahrhundert Sitte, Gleichungen, denen man nicht schnell genug beikommen kann, nach solcher Methode zu vereinfachen. Wir aber bleiben einstweilen im alten Schlendrian und trennen das unbekannte Spiel unsrer Gehirnganglien von dem angeschauten Blau.

In ähnlicher Weise fühlen wir wohl Hitze am kleinen Finger und sehen gleichzeitig dort die Haut anschwellen; wir empfinden Schmerz und sehen das Blut laufen; wir wollen, und unsere Füße setzen sich in Bewegung; wir sehen Saiten schwingen — und wir hören; wir saugen die Luft in unsere Nase, und wir riechen; wir wissen, daß jemand sich schämt, und wir nehmen wahr, wie Röte seine Wangen überströmt.

Erlangen wir so das Recht, die meisten — und schließlich alle — Empfindungen mit Verschiebungen durch den Raum, die wir sehen oder mit Getast und Muskelsinn auffangen, zu parallelisieren: so darf uns auch der beliebte Einwand nicht stören, es wäre Bewegung ja schließlich selber nichts als subjektives Erleben. Sie ist dies, so weit der Muskelsinn und die Innervation uns Kunde von ihr giebt; und darauf eben beruht unsere Fähigkeit, sie zu verstehen, d. h. nachzufühlen. Aber sie zwingt uns zugleich zur Anerkennung ihrer Objektivität im Draußen. Denn Zeit und Raum sind ja gemeinsame Formen jeglicher Synthese; und so erfahren wir durch alle Sinne von Bewegungen, nachdem alle zu verräumlichen gelernt haben. Es umkreist uns etwa auch einmal ein Ton, oder Hitze nähert sich uns; besonders aber belehrt uns das Bündnis zwischen Auge und tastender Hand über Raumverschiebungen. Letztere sehen und tasten wir gewissermaßen „von außen"; und erleben sie innervierend „von innen". Zeigt uns nun das Gesicht die Bewegung eines Fremdkörpers als gleichgeartet mit der unseres Leibes, vermissen wir aber hier Innervation und Muskelgefühl: so drängt sich die Forderung uns auf, das Vermißte in irgendeiner Form hinzuzudenken, d. h. der lokalen Veränderung irgendeine innerliche „Wirklichkeit" zuzuschreiben. — Dieses Bedürfnis haben wir bei keiner anderen Sensation; denn Töne, Gerüche, Durst u. s. w. lassen sich durch Gesicht und Getast entweder überhaupt nicht kontrollieren, oder sie erscheinen durch die lokalisierenden Sinne eben wieder als Bewegungen, wie oben gezeigt. Frage ich demnach z. B., was Wärme denn sein könne außerhalb meiner Wärmeempfindung: so wüßte ich keine andere Antwort als: Bewegung. Frage ich dagegen, was der Flug einer Kugel außer dem Gesichtsphänomen sein möchte, so weiß ich, daß wenigstens ein Schlag meiner Hand abgesehen vom Bilde im Sehfeld noch etwas Reelles ist; und dementsprechend muß ich auch den Lauf des Geschosses objektivieren.

Natürlich hat diese psychologische Betrachtung mit transscendentaler Kritik nicht das Mindeste zu thun.

Durch das häufige Beisammen aber beliebiger Perzeptionen mit Raumverschiebung gewöhnen wir uns, das „Seelische“ vom Materiellen scharf zu sondern; der Parallelismus zwischen Geist und Körperwelt zwingt sich auf. Das Universum beginnt sich zu doppeln, Dank dem Doppelerleben in unserem engen Leibe. Und die Scheidung ist reinlich vollzogen in dem Augenblick, wo es gelungen ist, alle physikalischen Veränderungen auf mechanische Bewegung zurückzuführen. Was jene Vorgänge an sich seien mögen, ob sie ansich überhaupt etwas sind, steht natürlich auf einem anderen Blatte. Im Absolutum könnte es, wie schon Spinoza meinte, unendlich viele „Attribute“ geben. Für uns Menschen bleiben nur zwei als die verständlichen, d. h. die nacherlebbaren. Das Empfinden — und die Raumbewegung, die wir so oft als Begleiterin des Empfindens am eigenen Körper sahen oder tasteten. Nun aber entspringt die große Antinomie, die seit alten Zeiten das wahre Hauptthema des Philosophierens gewesen ist. Solange die Welt unzerrissen lag, Objekt gleichzeitig und Subjekt, wurden alle Kategorien auch unterschiedslos auf alle Wirklichkeit angewendet. Seit jedoch der große Schlund klafft, passen die Anschauungs- und Denkformen nicht mehr recht auf Körper und Seele zugleich. Ist ein Ding lokalisiert und ausgedehnt, so müssen wir auch seine Veränderungen als räumliche begreifen. Und so werden wir zunächst genötigt, das Bewußtsein unräumlich aufzufassen. Dann aber müssen wir uns entscheiden, ob wir Substanzialität und Causalität auf die Psyche oder auf die Physis beziehen wollen. Denn wir haben gesehen, wie eng sich gewisse Seiten beider Schemata mit den räumlichen Vorstellungen verflechten. Sollen wir all' diese axiomatischen Neubildungen [daß die Substanz undurchdringlich sei, daß die Ursache dem Effekt an Größe gleiche ꝛc.] von den Urgedanken hinwegschneiden, um gereinigte Kategorien auf das Seelenleben anwenden zu können? Oder sollen wir versuchen, eine besondere psychische Substanzialität und Ursächlichkeit neben der physikalischen auszubilden? Oder endlich, sollen wir jene Prinzipien für die Körperwelt aufsparen, dann aber auch die Psychologie mit ihnen gänzlich ungeschoren lassen? — Durch tausend metaphysische Kämpfe hindurch hat sich der Menschengeist, wie es scheint, endgültig für den letzten Weg entschieden. Mit anderen Worten, er will die Natur begreifen, d. h. anthropomorphisieren; dagegen verzichtet er auf ein zusammenfassendes Verständnis der eigenen Seele. Damit ist die Psychologie für immer zu einem Aggregat von Beobachtungsreihen bestimmt; und jedes Unternehmen, sie

mathematisch zu packen und von einem Blickpunkt aus deduktiv zu behandeln, trug den Todeskeim von Geburt an in sich. Ich denke, die Menschheit hat richtig gewählt; das Materielle möchten wir nachleben, um es zu verstehen; unser geistiges Dasein noch einmal nachzuleben hätte im Grunde keinen Zweck: wir leben es ja!

3.

Die Physik der letzten drei Jahrhunderte ist auf das Ziel, Welt zu begreifen, mit Riesenschritten losgegangen.

Die Qualitates occultae zerstoben. Eine nach der andern. Die Mechanik der Materie fesselte zuerst die Massen. Dann lernte man die Kapillarkräfte als Anziehungen kleinster Teile verstehen. Darauf zeigte die Chemie, wie nach Zerfaserung des Stoffs die Attraktion von Atomen all jene rätselhaften Bindungen und Lösungen der Elemente möglich mache. Die Lebenskraft verschwand, es blieb ein Hinundher von Partikeln in der Eiweißzelle. Licht, Wärme, Elektrizität wurden Schwingungen von Molekülen, dem Schall vergleichbar; in unseren Tagen fand man ihre näheren Beziehungen zu einander. So entpuppte sich das Universum als eine Riesenmaschine, deren Teile, räumlich ausgedehnt, sich beständig durch den Raum verschieben. Und diese Verschiebungen ließen sich ineinander umsetzen, so daß ihre Summe, vermehrt um die als Lageenergie paralysierte und aufgespeicherte Bewegung, gleich der des Stoffes selber konstant wurde.

Daneben die psychische Reihe. Was that's, daß man beide Serien einander nicht zu nähern vermochte? Man sah ein, warum es nicht anging, nie angehen konnte; und damit genug.

Ein Gebäude wissenschaftlicher Fantasie, jenen Domen des Mittelalters vergleichbar. Nie war dem Menschengeiste Kühneres gelungen. Die Eisenthüren der Wirklichkeit schienen aufzuspringen, von einem Zauberschlüssel geöffnet. Ein einheitliches Geschehen — vom Zusammentritt dreier Atome ins Wassermolekül bis zu den Planetentänzen. Die einzelnen Formen der Bewegung auf einander zurückzuführen, insbesondere den organischen Funktionen ihren wahren Platz anzuweisen: das fehlte! Aber noch ein paar Jahrhunderte — — dann verstand man das All! Und es blieb nur der eine, der letzte, ewige Abgrund zwischen Ich und Nichtich.

Die Positivisten mißachten den Dom. Ein Schutthaufen erscheint ihnen natürlicher und erbaulicher. Auf die Fakten komme es an.

Theorien seien bloß Mittel, um große Summen solcher Fakten leicht und bequem im Gedächtnis zu behalten; etikettierte Schubladen, nichts weiter; und nur deren Inhalte hätten Bedeutung. Ob man sich Wärme und Elektrizität als Fluida, d. h. als Körper, oder als molekulare Bewegungen oder wie sonst denke, das sei völlig gleichgültig; man möge sich dieser oder jener Ausdrucksweise bedienen, je nachdem sie einem für die zu behandelnden Beobachtungen bequem liege; nur dürfe man nie vergessen, daß es sich da um Ausdrucksweisen drehe, die abgesehen von ihrem „ökonomischen" keinen Zweck hätten.

Mit anderen Worten: wir sollen zum Geisteszustand der Wilden und der Kinder zurückkehren, oder meinetwegen zu dem des „gesunden", d. h. unwissenschaftlichen Menschenverstandes! Und beim Licht dächten wir nun fürderhin nichts als eben „Licht"; unter Wärme verständen wir gerade bloß „Wärme"; unter chemischen Erscheinungen irgendein chemisches x! Die Atomistik aber gilt uns künftig nur als Kleiderhaken, um kostbare Observationes dranzuhängen; ein neuer Tapezier — und an Stelle der Haken treten, so es Gott geliebt, Nägel oder Bratpfannenstiele!

Und wollte ich euch nun fragen, was Reaktionen, was Licht oder Wärme denn eigentlich sein solle, wenn nicht Bewegung? — so würde ich euch nicht treffen; ihr würdet antworten, das wüßtet ihr nicht und begehrtet ihr nicht zu wissen; es komme euch nicht auf „Erklärungen", sondern auf die Beschreibung und Zusammenfassung der Phänomene an; nach den durchs Experiment festzustellenden Relationen fragtet ihr, und nicht nach irgendeiner scholastischen Quiddität. Im Grunde sei ich doch eurer Meinung; denn an ein Erkennen des Absoluten glaubte ich ja noch weniger als ihr selber; was ich denn nun von allen Explikationen anderes erwarte, als — Beschreibung der Thatbestände?

In Wahrheit, so fahrt ihr fort, „verstehen" heißt nichts als „sich an Fakten gewöhnen." Ist ein Geschehnis neben ähnlichen aufgereiht, also mit dem normalen Leben in Verbindung gebracht, so scheint es uns „begreiflich." Habe ich die Wolkenbildung analog den Vorgängen über einem kochenden Theekessel gefaßt, so ist das Fremde mir vertraut geworden, ich „sehe es ein". Ein solches Zusammenkoppeln verschiedener, doch vergleichbarer Vorgänge, das ist die Absicht bei wissenschaftlichen Hypothesen; sie sollen dem Gedächtnis und der Anschauung als bequeme und gefällige Gatter dienen, die verschiedenen Sorten des

Vorstellungswildes zu sondern und einzuhegen. Nach einem „Warum“ über dieses hinaus mögt ihr nicht forschen.

Von hier zu meinem Standpunkte führt vielleicht eine lose Schneebrücke; doch leider, sie zerbricht allzu gerne!

Wir verstehen das uns Gewohnte; schön; was aber ist uns denn eigentlich „gewohnt?“ Das Licht? Die Wärme? Der Schall? Doch die Physik begann ja bisher mit den Fragen nach deren wahrem Wesen. Wir haben also thatsächlich gerade nicht das Gefühl, als verständen wir diese Erscheinungen. Aber es giebt Vorgänge, die uns so vertraut sind, so überall gegenwärtig, so unablässige Gewohnheit, daß die Frage endlich verklingen muß, was sie im allerletzten Grunde seien. Das ist zunächst natürlich unser Empfinden selbst; und in zweiter Linie die Bewegungen durch den Raum, die wir als Parallelaktionen unseres Empfindens alle Augenblicke durch Gesicht, Getast und Muskelsinn wahrnehmen können und die für zahlreiche Wahrnehmungen anderer Sinne schon ganz unmittelbar „die zweite Seite“ liefern; während mittelbar alle „äußeren“ Vorgänge sich auf sie beziehen lassen. Nur was wir an unserem Leibe erleben, wird uns so geläufig, daß wir es zu begreifen glauben. Bewußtsein und lokale Verschiebung — weiter kommt das Denken nicht; soweit aber muß es auch kommen, wenn es sich beruhigen soll.

Nun giebt es Geister, denen viel, und andere, denen wenig an solcher Beruhigung liegt. Den einen interessiert nur das Thatsächliche. Er beobachtet, forscht; er schreibt tausend Einzelresultate nebeneinander und teilt sie nach bestimmten Merkmalen ein; er sucht nach Formeln, sie leicht und massenhaft im Kopf zu behalten; der objektive Stoff ist ihm das Wichtige; so wichtig, daß er sich selber am liebsten zu einer unbeseelten Maschine machte, um sein Weltabbild nur ja mit photographischer Treue, durch subjektive Zuthaten möglichst wenig gefärbt, zu gewinnen.

Dem andern wieder ist das Detail der Forschung sehr gleichgiltig; es läßt ihn kalt, ob die Erdaxe 12720 oder 12740 km lang ist, ob ein psychischer Vorgang $^1/_{12}$ oder $^1/_{13}$ Sekunde dauert; genug, wenn er sich ein zutreffendes Bild von der fraglichen Größe machen kann. Eine Tabelle mit den Resultaten von 1000 Einzelversuchen wird er nie anschauen, um die Fehlermöglichkeiten aus erster Quelle gegeneinander abzuschätzen; Präzisionsinstrumente sind nicht für ihn erfunden. Aber er hat ein brennendes Verlangen, den Rätseln des Daseins so nahe zu kommen, wie er irgend kann. Er muß diesen

Wirrwarr einheitlich anschauen, das All in seinem engen Ich abbilden, sich zum Mikrokosmus auch intellektuell ausgestalten.

Es sind zwei verschiedene Menschen. Ich bevorzuge keinen von ihnen. Jeder hat seinen Spleen, meinetwegen. [Denn ohne Spleen wäre doch wohl nur, wer an nichts dächte als an Weißbier und Eisbein, und an reichliche Nachkommenschaft.] Warum soll die eine Narrheit durchaus edler sein als die andere? — Den Psychopathen der ersteren Sorte nennt man einen Gelehrten, den der zweiten einen Philosophen. Die Wissenschaft fördern kann der Philosoph nicht, denn ihm mangelt der Heißhunger nach dem „Positiven"; er kehrt einer Untersuchung den Rücken, sobald sie ins Kleinliche geht, und damit ist er für den eigentlichen gelehrten Betrieb verloren. Deshalb ist der Positivismus innerhalb des fachmäßigen Forschens nicht nur berechtigt, sondern notwendig. Dem Chemiker muß es darauf ankommen, eine neue Verbindung bis aufs letzte Restchen scharf zu analysieren, dem Physiker, eine Bewegungsgröße genau zu messen, dem Anatomen, jede Fiber eines Organs zu sondern und zu beschreiben —: solange die drei eben nichts sind als Naturforscher. Aber freilich! sobald sie zugleich Philosophen sein wollen, können sie garnicht mehr Positivisten bleiben! Denn Philosophie ohne Streben nach Einheit der Weltauffassung ist ein hölzernes Eisen.

Wollt ihr den Beweis? So lest die Werke der modernsten Sexti Empirici — wenn ihr könnt! Das trostlose, steppenartige, halbwissenschaftliche Gerede eines Comte oder auch die seichte Allerweltweisheit Mills, die nur deshalb erträglich wird, weil der Autor sehr viel größer war als seine „Logik" und uns jede Trivialität wenigstens noch durch geistreichen Vortrag zu würzen weiß. Oder begebt euch, wenn ihr kühn seid, in die Avenariuswüste und besehet euch, wie man auch die plattesten Selbstverständlichkeiten durch mathematischen Krimskrams zu Philosophemen aufputzen kann. Ein Denker feinster Art ist Mach, gewiß; aber der Haß des physikalischen Fachmanns gegen alle Philosophie treibt ihn bis zur Intoleranz. Er verachtet jedes Streben nach Einheit des Weltbildes nun einmal aus Prinzip.

Fakta! Fakta!

Aber halt! einen Hoffnungsschimmer gönnt er uns Armen noch! In Jahrhunderten, wenn die Wissenschaft viel, viel weiter vorgeschritten sein wird, dann vielleicht kommt der Tag, der uns jene Harmonie des Denkens beschеert, auf rein wissenschaftlichem Wege! — Kann auch Mach naiv sein? Weiß er denn nicht, daß in der Wissenschaft aus

jeder Antwort sich immer zwei Fragen spinnen? Daß die Widersprüche des Daseins in dem Maße wachsen, in dem die Kenntnis der Thatsachen sich ausbaut? Daß also keine Gelehrsamkeit je, auch nicht in zehntausend Jahren, die Urrätsel lösen wird? Daß die Philosophie sie niemals mit gelehrten Mitteln lösen kann? ewig nur mit Hypothesen — ewig anthropomorphisierend? Daß Philosophie mit einem Worte keine Wissenschaft war, keine ist, keine sein wird? Aber ein Zweites, aus ebenso berechtigtem und ebenso tiefem Triebe hervorgegangen wie die Wissenschaft selber? Daß bisher jede reichere Zeit die ihr bekannten Fakten philosophisch, d. h. einheitlich zusammenzufassen wußte? Daß unsere Zeit arm wäre, vermöchte sie es nicht?

Oder leugnet ihr das? Gut, ihr dürft. Und der Erfolg wird mit euch sein. Denn unsere Tage sind ja demokratisch. Das stärkere Individuum ist verhaßt, die Masse soll Alles bringen. In der Kunst sogar, die ihrem innersten Wesen nach höchstpersönlich oder nicht ist — in der Kunst sogar schreit ihr nach dem Objektiven. Ich habe weiß Gott schon irgendwo die Narrendefinition gelesen, die Kunst sei Natur minus X — eine Definition, wonach die künstlerische Schöpferkraft ein Minus, eine Art von lästiger Fehlerquelle wird und die reinste, subjektfreieste Spiegelung der Außenwelt bloß hindert. Und es giebt „Schaffende", die solche Narrendefinition bewundern. Ihr Schaffen ist freilich danach. — Da kann die Philosophie sich nicht beklagen, wenn sie auf allen Gassen gescholten und herumgestoßen wird. Sie entstand bisher noch immer, wenn ein machtvoller Geist die stummen, dummen Thatsachen unter das Joch seiner Persönlichkeit preßte, bis sie Form annahmen und Einheit. Das paßt nicht für Demokraten. Anarchisch sollen die Fakten stehen, als Rohmaterial, wer Gebilde draus knetet, macht sich des Strebens nach Tyrannis dringend verdächtig. Wir mögen keinen Gedankengängen folgen, noch weniger selber welche spinnen. „Allens Quatsch!" sagt der Berliner. Fakta wollen wir, Fakta, Fakta!

Was soll es, mit seiner Zeit zu hadern? Eine ohnmächtige Thorheit! Aber jenen zürne ich, die sich Philosophen titulieren und dennoch, dem Zeitgeist räuchernd, sich des philosophischen Sinnes schämen. Die sich wie Wissenschaftler vorkommen, wenn sie stroherne Magerlogik mit pseudomathematischen Flegeln dreschen, die Holzwege Riemanns und Gaußens in staubige Chausseen umbauen; wenn sie, große Namen gegeneinander abwägend, allerlei wirkliche oder eingebildete Mißverständnisse „auszugleichen" sich bescheiden. „Sich bescheiden" —

ja, das verstehen sie! Aber, Tod und Teufel, warum nennen sie sich Philosophen?

4.

Ihr möchtet am liebsten alles Subjektive in euch auslöschen, damit die objektive Beobachtung ganz rein hervortrete. Doch wie soll das Unternehmen gelingen? Ihr meint vielleicht, das Prius sei „Erfahrung“ schlechthin; und hinterher mache sich das „Denken“ an die Arbeit, verbilde und verrenke das Wahrgenommene durch seine Kategorien, trübe das klare „positive“ Bild. So ist es aber doch nicht; sondern in jeder Bewußtseins-Partikel liegt Subjekt und Objekt bereits engverschmolzen untereinander. Räumlich zu sehen ist auch nur eine psychische Gewohnheit; jede Vergleichuug, Messung, Identifikation enthält Ich-Elemente. Nimm an, sie fielen heraus — so stöberte das Weltganze auseinander. Hat nun alles Empfinden und Anschauen seine formale so gut wie seine materiale Seite: wozu dann die nurmenschlichen Formen des Erkennens abscheiden wollen? Dem Ideal einer rein passiv gespiegelten Außenwelt bleibt man trotz alledem ewig ferne.

Aber nun behauptet ihr freilich, auch die scheinbaren Prinzipien seien nichts als Resultate von Beobachtungen. Nur würden diese in so frühem Alter und so massenhaft angestellt, daß sie uns nicht mehr wie Erfahrungsthatsachen, sondern wie unumstößliche apriorische Gewißheiten vorkämen. Es möge indessen, so deutet ihr an, wohl sein, daß jenseits der Grenzen unserer bisherigen Erfahrung andere Formen gälten; nur Beobachtung könne darüber Sicherheit schaffen. Vielleicht herrschten ungeahnte Raumarten im submikroskopisch Kleinen; weshalb denn z. B. alle Versuche, eine räumliche Schematisierung der Moleküle durchzuführen, mit einem großen Fragezeichen bereits begännen. Vielleicht gäbe es auf dem Sirius eine andere Mathematik als bei uns! Man müsse eben auch darüber Fakta haben, bevor man abschließend urteilen könne. Daß bis heute unsere Arithmetik und Geometrie ausgereicht habe, fügt ihr mit gütigem Troste hinzu.

Es ist hier nicht der Ort, die Metageometrie zu kritisieren; die Gelegenheit kommt im nächsten Buche. Hier weise ich nur auf den allgemeinen Gedankenfehler der Positivisten hin, daß sie die Natur der Denk- und Anschauungsformen mit den innerhalb dieser Formen gebrauchten Maßstäben verwechseln.

So lassen sie z. B. den Raumsinn aus der Verschiedenheit der Muskelgefühle bei verschieden starken Bewegungen entstehen. Auch ohne das Raumschema könnten succedierende Muskelgefühle als mehr oder minder intensiv und als qualitativ verschieden aufgefaßt werden, gewiß; aber woher in aller Welt soll ich erfahren, ob die mit jenen Gefühlen assoziierten Bewegungen stark oder schwach sind: wenn ich diese Bewegungen nicht bereits räumlich anschaue? Nachdem ich nun die Raumform ausgebildet habe, messe ich allerdings mit Hülfe solcher Muskelempfindungen.

Wenn irgendwann oder irgendwo unsre Pulse anders schlügen: dann, so meint man wohl, würde sich auch unser Begriff von der Zeit ändern. Wir würden sie anders messen, ohne Zweifel; mancher Zeitabschnitt würde uns lang scheinen, den wir jetzt kurz finden u. s. w. Aber das Wesen der Zeit als des Urschemas für die Succession aller Vorgänge würde davon nicht berührt werden; das ist eben gegeben, sobald wir überhaupt nur assoziieren.

Der Begriff der Gleichheit wird aus Erfahrungen beim Messen erklärt. Dahin gehört es, wenn Neumann in seiner Arbeit über die Prinzipien der Galilei-Newton'schen Theorie eine Erklärung darüber, „was gleiche Zeiten seien“, für notwendig hält. In jedem Jahrtausend nämlich sei der letzte Sterntag etwa um $^1/_{1000}$ Sekunde länger als der erste; demnach schwanke unser Zeitmaß und mit ihm der Begriff der „gleichen Zeit“. Ähnlich steht es nach anderen Forschern mit unsrem Längenmaß; wer garantiert z. B. die Unveränderlichkeit des Pariser Normalmeterstabes? Und damit soll nun der Begriff von „gleichen“ Räumen ins Wackeln geraten. — Die Maßstäbe können sich ändern, sicherlich; aber trüge ich den Begriff der Gleichheit nicht apriori in mir, wie käme ich überhaupt auf Messen und Maßstäbe? Ob die Erdrotation eine genaue Uhr ist, das steht dahin; aber was „gleich“ bedeutet, muß ich wissen, bevor ich auch nur die unvollkommenste Uhr benutze. Ob jener Pariser Stab das Muster eines Kanons ist, kann fraglich scheinen; aber indem ich ihn, wie er nun einmal ist, an einen Gegenstand lege, setze ich die Denkform der Gleichheit voraus.

Wie stolpern jedoch scharfsinnige und gelehrte Männer in so offenbare Fehler wider die Logik? Die psychologische Erklärung liegt seltsamerweise darin, daß sie sich meistenteils gar zu einseitig mit Mathematik beschäftigen. Denn diese hat es eben bloß mit Maßen zu thun; der Geometer setzt eine Zahlen- oder Buchstabengröße für

seine Linien, Flächen oder Körper; der Physiker für Energiesummen oder Wellenlängen; damit wird dann gerechnet; und wo diese Rechnung aufhört, da ist auch meistens die exakte Wissenschaft am Ende. Infolgedessen gewöhnt sich der Gelehrte leicht, auch bei psychologischen Untersuchungen, wo dergleichen nicht angeht, die Quantität für die Sache, den Maßstab für die Denkform einzusetzen. Auch die Mathematik kann eben eine verführerische Nymphe sein.

Daß die logischen Schemata aus Erfahrungen hervorgegangen sind, und wie es geschehen, ist Thema meiner Auseinandersetzungen; soweit wär' ich selber Positivist. Aber diese Erfahrungen wurden auf Entwickelungsstufen gemacht, die noch nicht imstande waren, den künftigen Inhalt jener Formen vorwegzunehmen. Tiere, die noch nicht sahen und tasteten, erlernten durch Beschleunigung des Verlaufs ihrer Assoziationen räumlich aufzufassen; und nun erst breitete sich für sie und ihre Nachkommen etwas aus, in primitivster Art. Tiere, die noch nicht zu Messungen befähigt waren, begannen, Gewohnheitsgefühle zu empfinden und Gleichheit zu erleben; Urmenschen, die über Seele und Materie noch im mindesten nicht nachdachten, schufen aus ihrem Selbstbewußtsein heraus unwillkürlich die Substanzvorstellung. — Und diese Formen werden vererbt und wirken in uns, wie wir einmal beschaffen sind, mit Zwang. Man müßte irrsinnig werden, wollte man sie abschütteln. Denn ein Hirn, das anders arbeitet als die übrigen Menschenhirne, nennen wir eben krank. Die Positivisten thun, als leugneten sie die anthropomorphen Axiome, aber sie thun zum Glücke bloß so. Schaut euch die Anästhetiker an, die „nicht mehr Ich“ sind, oder die Paralytischen, deren Sprache sich in ihre Elemente aufgelöst hat: das sind die Leute, die ernstlich mit Substanz und Causa aufräumen; die nenn' ich mir „Positivisten der That“!

Kurz gesagt also: daß die Axiome Erfahrungssätze seien, lehre ich mit euch, aber in meinem Sinne. Daß sie durch Erfahrung korrigiert werden könnten, nachdem sie Jahrmilliarden oder wenigstens Jahrhunderttausende hindurch sich vererbt haben, nachdem sie zur spezifischen Marke des menschlichen Geistes geworden sind: das leugne ich. Ich leugne ihre Willkürlichkeit. Würde ein Axiom je wirklich verändert, so müßte neben Homo sapiens eine zweite Art gestellt werden, Homo superior meinetwegen, der Übermensch; und der mag dann mit seinen Grundsätzen die Welt beackern. Uns zwingt eiserne Notwendigkeit, mit den unsrigen sie zu überwältigen; thun wir's nicht, so bleibt sie uns unverständlich und

flattert ins alte, tierische Chaos auseinander. Denken heißt anthropomorphisieren.

Der Apothekerjungentraum vom absoluten Naturerkennen ist alsdann freilich — Schaum, wie so manche hübsche Träume. Alle Wissenschaft bleibt im letzten Grunde eine grandiose Dichtung — und wird es ewig bleiben.

5.

Die Denkformen, welche uns mit den Tieren gemeinsam sind, lassen die Positivisten allenfalls noch als apriorisch gelten. Induktion beruht ihnen auf einer Gewöhnung, die selber aus Induktion abzuleiten doch schwerlich viele den ernstlichen Mut haben; und der Identitätssatz macht ihnen kein rechtes Bauchgrimmen; man schluckt ihn wie das liebe Wasser oder vielmehr wie die Luft, die wir ja auch zunächst als Stoff kaum ansehen: er ist so selbstverständlich! [Natürlich, nachdem er mindestens seit der Kreidezeit die höhere Schöpfung beherrscht hat!]. Aber wenigstens sollen die anthropomorphischen Sätze aus der Wissenschaft fort! Man will durchaus die Menschenbrille wegwerfen und mit den Instrumenten des Tierreichs die Welt sich beschauen; daß diese freilich einiger Verfeinerung bedürfen, giebt man zu.

Von vier Seiten sehe ich die Feinde gegen die Burg der apriorischen Anthropomorphismen vorrücken. Zuerst behauptet man, dieselben brächten außer gewissen Mythologemen den tierischen Denkformen gar keinen wesentlichen Zuwachs. „Substanz" sei eigentlich nichts anderes als „Ding", „Ursache" nichts als regelmäßige Succession. Auf diesen Einwurf brauche ich hier nicht einzugehen, da ich das Plus der menschlichen Kategorien im dritten Buche bereits erläutert habe; in den beiden Begriffen „Wirklichkeit" und „Wirksamkeit" kann man den Überschuß gut zusammenfassen. — Zum zweiten erklärt man, Substanz, Ursache, Kraft 2c. müßten deshalb willkürliche, unsrem Geiste ursprünglich fremde, durch Reflexion künstlich gezimmerte Gedankenformen sein, weil sie erst spät in der Geschichte des Denkens auftauchten. Nun, wäre das der Fall, so wäre hier allerdings Bresche geschossen. Denn sind die anthropomorphen Kategorien nicht Grundlage, sondern nachträgliches Erzeugnis unserer Logik, dann ist an ihnen wenig zu halten. Sie haben dann in der That eine unheimliche Familienähnlichkeit mit jenen animistischen Spukgestalten, deren gespensterhaftes Heer die Wissenschaft

in dauernde Nacht zurückgescheucht hat. Träfe also die Kugel unsre Festung, so wäre das Verderben kaum abzuwehren. Aber sie trifft nicht.

Denn ein Begriff braucht nicht deswegen jung zu sein, weil die Sprache spät ein Wort dafür erfindet. Sonst wären ja die homerischen Griechen wohl wirklich farbenblind gewesen, wie der alte Gladstone meinte. Noch weniger schreibt die Geschichte der Philosophie den Kategorien ihren Taufschein. Es hatten sehr viele Leute „wo?“ „woher?“ und „wohin?“ gefragt, bevor Aristoteles die drei Wörtchen in seine Tafel der Stammbegriffe eintrug. Auch das entscheidet nicht gegen die Ursprünglichkeit eines Denkgebildes, daß es Streitobjekt zwischen gelehrten Schulen wird; oder daß es im Einzelnen sich ausfeilen, verfeinern, umgestalten läßt. Die Mathematik klärt seit drei Jahrtausenden unsere Vorstellungen über Raum und Zahl; dennoch wird niemand behaupten, daß Gauß in einen anderen Raum blickte oder Newton beim Zählen etwas Anderes erlebte als ein beliebiger Neger oder ein Germane zu Hermans Zeit. Ganz ebenso könnte auch z. B. der Ursachenbegriff spät Worte sich erschaffen haben, spät unter den Philosophen erörtert sein, noch heute keiner völligen Klarheit genießen — und dennoch Voraussetzung sein für unsere gesamte Logik. Darüber richtet nur eine Probe. Die Positivisten behaupten — und das ist ihr dritter Einwurf, der gewichtigste —: sie könnten ohne Anwendung der gehaßten Anthropomorphismen denken. Ich glaube das Gegenteil. Und als Prüfung schlage ich vor, daß wir einen ganz einfachen Naturvorgang ohne Hülse von Substanz und Causa uns klarmachen. Ist das eine loyale Herausforderung? Das gebt ihr mir zu, nehme ich an. Aber allerdings, ihr müßt euch entkleiden lassen, heimliche Panzer werden nicht getragen! Verstohlen dürft ihr die Prinzipien nicht benutzen, die ihr öffentlich verleugnet.

Also nehmt an: ein Körper falle, nachdem sein Stützpunkt ihm entzogen ist. Ich verfolge seinen Fall eine Sekunde lang und stelle fest, daß die zurückgelegte Strecke $\frac{g}{2}$ beträgt. „Der Körper fällt —“ ist eine Vermenschlichung, der Körper wird als Subjekt einer Thätigkeit gedacht; also besser: eine Erscheinung, die vor einer Sekunde im oberen, wird nun im unteren Teile meines Sehfeldes wahrgenommen; messe ich [„ich!“ verdammt! schon wieder das eigensinnige Subjekt!] die Distanz, so finde ich $\frac{g}{2}$. — Schön. Das objektive einzelne

Faktum sei so oder, wenn es geht, hübscher auf positivistische Methode ausgedrückt, und an dem „ich messe" mäkle ich nicht weiter.

Nun bleiben zwei Wege offen: Entweder ich verfahre nach Art von Kindern und Wilden. Ich sage einfach: „der Körper fällt!" respektive: „sein Bild hat sich verschoben"; verallgemeinere diese Thatsache nach dem Regelmäßigkeitssatze: Körper fallen eben — und damit fertig! Ist das die Absicht unserer Gegner? Gewiß nicht; sonst hätte Galilei nicht nötig gehabt, sich foltern zu lassen; für Sätze wie: „Körper fallen" hatte auch die römische Kirche immer volles Kinderverständnis. Also das bedenkliche „Warum" fragt ihr doch mit uns. Nur antwortet ihr mit anderer Fügung. Wir nämlich sagen: „Weil die Erde sie anzieht." Ihr aber dürft das Wörtchen „weil" nicht anders als tropisch in den Mund nehmen, denn sonst gäbet ihr Causalität zu; noch weniger dürft ihr die Erde so vermenschlichen, als habe sie die „Kraft", etwas an sich zu reißen. Ihr antwortet also schlechthin: „Unter der Bedingung, daß die Erde und irgendwelche Körper einander nahe sind, ist das Fallen der letzteren mit der Durchschnittsgeschwindigkeit von $\frac{g}{2}$ während der ersten Sekunde bisher noch immer beobachtet worden; und also — — —" siehe Regelmäßigkeitssatz!

Aber ihr erfuhret doch bei zahllosen Beobachtungen, wieviele Bedingungen gewöhnlich nötig sind, bevor ein Ereignis eintritt. Dazu daß es regnet, gehören Wolken, bestimmte Winde, besonderes Klima und so weiter. Woher nun wißt ihr, daß die Nähe der Erde die einzige Bedingung des Falles von freigelassenen Körpern ist?

Ich nehme an, jemand komme und erzähle euch von einer seltsamen Entdeckung. Er habe nämlich einer Kugel, die genau über einem goldenen Drudenfuße gehangen habe, den Halt entzogen; und sie habe zu seiner größten Verwunderung frei in der Luft geschwebt. Seid ihr nun praktische Positivisten, wirklich ohne Causalitätszwang, eurer Lehre treu bis zum Narrenhaus: so müßt ihr, um jenen Hexenmeister zu widerlegen, das Experiment anstellen: denn ihr habt schwerlich jemals Dinge auf einen goldenen Drudenfuß fallen sehen; und der Regelmäßigkeitssatz kann also gegen die Märchenbehauptung nicht helfen. Hüpfen bei Näherung eines Magneten Eisenteilchen diesem entgegen, warum sollte nicht die Nähe eines Pentagramms Kugeln im Schweben erhalten? Übrigens glauben ja auch Menschen, in denen das Causalgefühl schwach entwickelt ist, ähnliche Dinge und berufen

sich sogar auf den Regelmäßigkeitssatz: es wären schon oft Todesfälle vorgekommen, nachdem dreizehn Personen bei Tische zusammengesessen hätten — u. dgl.! Gerade ihr aber würdet jemanden, der die Probe mit dem Drudenfuße ernstlich anstellen wollte, einen Dummkopf schelten; würdet erklären, es müsse jeder Verständige von vorneherein einsehen, daß eine Figur auf dem Boden die Schwere niemals modifizieren könnte. — Niemals könnte? Ei, warum denn nicht? was heißt: „nicht könnte?" Nicht die Kraft habe! Dachtet ihr also, während ihr von Bedingungen sprachet, im Geheimen doch immer an Ursachen? Und fühltet instinktiv die ganze Zeit, daß die Masse der Erde, nicht aber Färbung u. dgl. das Wirkende sein müsse beim Fall eines Körpers? Und verspürtet, daß große Massen auch große Wirkungen haben „müssen" — verspürtet es an und in eurem eigenen Leibe? Und belebtet im Stillen die Erdenmasse und ließet sie nach den kleinen Massen da draußen greifen? Und wußtet, daß ein Pentagramm sie am Greifen so wenig hindern könne, wie ein Tintentupfen euren Arm lähmt?

Aber wie solltet ihr denn auch anders können als anthropomorphisieren? Vermenschlichung ist ja der Atem unserer Sprache; jeder Satz enthält Substanz und Ursächlichkeit. Ihr müßtet den Logos erst in ein Formelsystem verwandeln, wenn ihr die Urkategorien ausschalten wolltet. Solange ihr bloß rechnet, möchte das gehen; denn alle Rechnung beschäftigt sich mit Größen; und die reine Extension bedarf des substanzialen und causalen Schemas nicht. Dadurch aber laßt ihr euch betrügen. Eure algebraischen Ausdrücke sind freilich auch ohne die Begriffe der Kraft, der Masse, der Ursache verwendbar; ihr setzt mv, ihr setzt das Produkt aus Volumen und spezifischem Gewicht; ihr setzt das verallgemeinernde Wort „Funktion". Und es geht. Solange ihr nämlich rechnet. Aber wollt ihr euch bei euren Formeln etwas anderes als Formeln denken? Wollt ihr sie lebendig verstehen? Augenblicklich, ohne daß ihrs wünscht, gießt ihr Menschenleben in die toten Gefäße, laßt die eine Kugel die andere fortstoßen, wandelt das Licht in Vibrationen von Molekülen um, zwingt die Atome, ihren Affinitäten entsprechend zu tanzen.

Der Begriff des Möglichen spielt bei euch eine Hauptrolle. Aus ihm entströmt der des Unendlichen im Großen und Kleinen; und aus diesem jenes genialste Instrument der modernen Forschung, die Infinitesimalrechnung. Da habt ihr nun die Wahl. Entweder ihr erklärt, sie sei unbegründet, es wären aber bisher ihre Resultate

richtig gewesen — „und so brauche sie immerhin fort!" — — — Ein kümmerlicher Ausweg für einen wissenschaftlichen Menschen, das gebt ihr wohl zu? Oder ihr schleicht an dem „Ichkönnte", das vor ihrer Schwelle sitzt, mit irgendwelchen Redensarten vorbei; unredlich, zumal für euch Fanatiker der objektiven Wahrheit! Oder ihr leugnet, daß dieses „Ichkönnte", auf das Leibniz und Newton ihre Systeme bauten, von causalem Gestein sei. Aber wie vermögt ihr das, wenn ihr das Möglichkeitsgefühl psychologisch analysiert? In der That ist es bei Wilden und Kindern, wo die Ursächlichkeit sich noch entwickelt, schwach ausgebildet. Jener arabische Krieger Omars bezweifelte z. B. die Unendlichkeit der Zahlenreihe; er wollte nicht glauben, so wird erzählt, daß die Zahl 10.000 existieren könne, als man ihm sagte, ein bestimmter Beutel enthalte soviele Goldstücke. Der gute Mann mag mißverstanden sein; aber im Grund ist wohl die Unendlichkeitsvorstellung, die freilich im Keime bei jedem Menschen vorhanden sein muß, überall da mangelhaft erstarkt, wo die Reihe der Numeralien beschränkt ist; daran wenigstens erinnere ich mich dunkel, daß ich als Kind mir überlegte, ob wohl jenseits der Million noch gezählt werden könne?

Der letzte Ausweg für euch wäre, zuzugeben, daß die Differenzial- und Integralrechnung auf dem causalen Möglichkeitsgefühl beruhte; aus der Gesamtmasse aber des Substanziellen und des Ursächlichen diesen Teil und vielleicht einige andere als brauchbar auszuscheiden, den Rest zu verwerfen. Dann aber sind nicht wir, sondern ihr seid die Willkürlichen; immerhiu, versucht es; wir werden ja sehen, wieviel bei dem Versuche herauskommt. Nur zeigt uns endlich reinlich und klar das apriorische Gerüst, dessen ihr zum Denken benötigt; und weist uns die Geburtsscheine eurer Kategorien nach, Stück für Stück; damit wir erkennen, warum die Begriffe „Ursache" und „Kraft" verpönt, die Schemata der Möglichkeit und Notwendigkeit gestattet sein sollen.

6.

Aber noch bleibt der vierte Einwand der Positivisten zu erledigen. Es möge ja sein, sagt man, daß wir uns heute noch nicht völlig von den Fetischismen der Substanzialität und der Causalität losreißen könnten; besonders da das Volapük noch nicht genug in Mode sei und die Fesseln der Sprache uns immer wieder an veraltete Kategorien schmiedeten. Aber deswegen wäre es doch am Ende erlaubt, an diesen

Banden zu rütteln; vielleicht nahe der Befreiungstag! In früheren Zeiten habe man eine Menge von Dingen für denknotwendig gehalten, die sich dann in Wahrscheinlichkeiten, später in Möglichkeiten, schließlich in Denkunmöglichkeiten auflösten. Am Ende stehen wir heutzutage zum ganzen Substanzenschema noch etwa so, wie die Zeit Descartes' zur speziellen Seelensubstanz?

Mit anderen Worten: es wird von uns eine haarscharfe Grenze verlangt zwischen den für alle Menschen in Ewigkeit notwendigen und den willkürlichen, dichterischen, veraltenden Anthropomorphismen. Und können wir diese Grenze nicht genau bezeichnen, nicht sonnenhell darlegen, warum die Ursache auf ihrer einen, die Belebung der Bäume mit Nymphen z. B. auf ihrer anderen Seite liegen müsse: dann will man das Recht behalten, beiderlei auf *einen* Kehrichthaufen zu werfen.

Die Forderung ist gerecht, und ich entspreche ihr. *Ernstlich* denknotwendig kann uns nur werden, was durch unzählige, in jeder Sekunde des wachen Lebens sich wiederholende, im wesentlichen völlig gleichartige Erfahrungen seit undenklichen Zeiten eingeübt und zur festvererbten Gewohnheit geworden ist. Solche Erfahrungen aber sind, seit das Ichgefühl auf die früher beschriebene Weise entstanden war, die apperzeptiven und die Innervationsvorgänge. In jedem bewußten Augenblicke meines wachen Lebens spüre ich die Einheit meinerselbst; in jeder Körperbewegung erlebe ich ein Können und ein Müssen. Und *darin* liegt, wie oben genauer gezeigt ist, die Nötigung, auch die Dinge draußen als wirkende Ichheiten aufzufassen; wir vermögen sie sonst niemals nachzuleben und also niemals zu „verstehen". Da nun keine denkbare Entwickelung des Menschengeschlechtes — es sei denn zu einer ganz anderen Spezies — jene Urerlebnisse im geringsten modifizieren könnte, so kann auch keine Wissenschaft jemals die Kategorien der Substanz und der Causalität gänzlich verschwinden machen. Höchstens dürfte man sagen, daß der Glaube an diese Kategorien proportional der persönlichen Kraft und der Lebenswärme bei Zeiten, Völkern und Einzelnen wächst und abnimmt; im hysterischen Anästhetiker verlischt er völlig.

Dagegen sollen alle Schemata des Denkens, die nicht so tiefe Wurzeln in unserer Leiblichkeit geschlagen haben, als willkürliche Gebilde gelten; sie vergehen, wie sie entstanden sind; sobald sie ihre Dienste geleistet haben, legt die Wissenschaft sie ab wie eng gewordene Kleider. Dahin rechne ich namentlich die Idee vom *Zwecke in der*

Welt. Zwecke kennen wir und begabtere Tiere in einzelnen, besonderen Fällen. Aber diese sporadische Erfahrung unserer Psyche zwingt uns natürlich durchaus nicht, etwa unwillkürlich Teleologie ins Draußen zu verpflanzen; dazu wäre sie viel zu schwach. Das Gemüt freilich mag sich's anwandeln lassen, auch nach dieser Richtung zu anthropomorphisieren; aber Axiome baut das Gemüt nicht.

Zum zweiten fallen alle die angeblichen synthetischen Sätze apriori in das Gebiet der vergänglichen, halbwissenschaftlichen Denkgebilde. Denn Thatsachen kann nur die Erfahrung liefern, darin sind wir mit unsren Gegnern einig. Uns sind alle echten Axiome, auch der Substanz- und der Ursachensatz, Postulate, regulative Normen des Denkens. Wenn nun aus deren Mißverständnis schlechtbegründete positive Behauptungen hervorgezaubert, zeitenweise für unumstößlich gehalten und endlich zerstört worden sind: so sind wir dafür nicht verantwortlich. Ist nicht die Geschichte der Philosophie eigentlich eine Chronik aller Verdrehungen der Denkprinzipien? „Ein leerer Raum könne nicht sein —" denn „non A nicht = A, das Nichts könne nicht existieren." Hier wird das Wörtchen „sein" in doppelter Bedeutung gebraucht, einmal als Kopula, einmal im Sinne von substanzieller Existenz. Dementsprechend werden die beiden Thesen verwechselt: daß der Stoff nicht überall vorhanden wäre, und daß das Nichts als eine Substanz existiere; die einfache Verneinung des Überallvorhandenseins des Subjektes „Stoff" wird mit der Bejahung der Existenz des Subjektes „Nichts" vermengt; und durch den Unsinn der letzteren Position die erstere scheinbar mit abgethan. „Die Welt müsse eine erste Ursache haben, d. h. einen Schöpfer." Hier wird das Causalgesetz doppelt mißdeutet. Während es in Wirklichkeit fordert, für Geschehnisse nach den Ursachen zu suchen, forscht der Aprioriker für Substanzen danach; und während jenes verlangt, so weit wie möglich an der causalen Leiter emporzuklimmen, garnichts aber darüber aussagt, ob diese Leiter irgendwo ein Ende habe, behauptet dieser frischweg, es müsse ein „Primum movens" geben. — Das Schicksal aber von allerlei mißbräuchlichen Anwendungen der Axiome liefert nicht das mindeste Präjudiz gegen die Rechtmäßigkeit der mißbrauchten Sätze selber.

Wollte man also wirklich die anthropomorphischen Grundlagen unseres Denkens erschüttern, so müßte man erst assoziative Gewohnheiten aufweisen, die ebenso fest mit unsrem leiblichen Dasein verankert wären wie Ursache und Substanz; und zweitens zeigen, daß solche

Kategorien thatsächlich schon zu Grunde gegangen seien, ohne das Denken selber zu entwurzeln. Bis dahin aber betrachte ich meinen Standpunkt als gesichert, das Gestrüpp von Widerreden als weggeräumt; und kann somit guten Mutes an den letzten Teil meiner Aufgabe gehen: zu zeigen, wie die Axiome der Mathematik und der Mechanik aus unsrem somatischen Leben heraus wuchsen.

5. Buch.

Mathematik und Mechanik.

1.

Die Psychologie der Abstraktion habe ich im dritten Buche dargelegt. Indem wir, einem notwendigen Anthropomorphismus gehorchend, die Dinge als Wesensgründe mit Attributen auffaßten, vermochten wir es, beiderlei zu sondern. Wir erhielten auf der einen Seite immer allgemeinere Substanzbegriffe, auf der anderen ein Reich gespensterhaft substanziierter Eigenschaften und Thätigkeiten. Die so entstandene Ideenhierarchie kennt nicht Raum noch Zeit; demnach kein Principium individuationis. Folglich kann jeder Begriff nur in *einem* Exemplare vorkommen, wieviele Individuen er auch decken mag.

Wir sahen ferner, daß die also geschaffenen Begriffe, um im einzelnen Falle lebendig zu werden, „*vollzogen*", d. h. durch Anschauungen oder Erlebnisse dargestellt werden mußten; daß mithin jedes Abstraktum eine *Forderung* enthält, es nachzuleben; und daß die Gewißheit, dieser Forderung entsprechen zu *können*, den psychologischen Kern des „Verstehens" bildet.

Ich zeigte weiterhin, aus welchen Gründen wir Subjekt und Außenwelt trennen mußten; warum auf Seiten der „Materie" räumliche Ausdehnung, Bewegung und Undurchdringlichkeit notwendig zurückblieben. Wir fragten, ob über diese drei Attribute hinaus der entseelten Substanz noch andere Eigenschaften gebührten. Wir fanden jedoch, daß z. B. an der Wärme nichts zu erfassen sei außer unserer Wärmeempfindung einerseits, anderseits gewissen Raumverschiebungen; ebenso war am Schalle nichts als unser Hören und die Saiten-

schwingung oder ähnliche Bewegungserscheinungen, samt den Wellen der Luft; dem analog konnten wir auch die übrigen Empfindungen zerfasern. Und so durften wir den Versuch wagen, alle Qualitäten in das Subjekt zu verlegen, der Materie nur quantitative Unterschiede zu belassen.

Wer meinen bisherigen Ausführungen gefolgt ist, dem muß Eines völlig klar sein: wie weit ich entfernt bin, über Kant hinweg auf Locke zurückzugehen. Daß Raum und Zeit, mithin die Bewegung, daß die Undurchdringlichkeit, daß schließlich die Substanzialität und damit die Materie selber nur eingewöhnte Formen unseres Vorstellungsverlaufes sind: mit dieser These steht oder fällt ja meine ganze Darlegung. Darum ist es auch thöricht, meiner Anschauung und den ihr verwandten vorzuwerfen, daß wir durch willkürliche Abstraktion die Natur zuerst aller nichtmechanischen Eigenschaften beraubten, um dann die selbstgeschaffenen Schwierigkeiten durch künstliche Hypothesen zu überwinden. Der Vorwurf träfe uns, wenn wir die absolute Existenz der Materie behaupteten und ihr alle Eigenschaften außer Ausdehnung, Bewegung und Undurchdringlichkeit absolut wegleugneten. So aber thun wir doch nicht. Das „Gegebene" ist uns vielmehr nur ein Gestöber von Empfindungen, die das Subjekt erst räumlich und zeitlich ordnet, verdinglicht, vergleicht u. s. w. Was wir nun behaupten, ist dieses: daß wir die Welt nur dann verstehen, d. h. nachleben können, wenn wir alle Vorgänge auf Empfinden und räumliche Bewegung zurückführen; daß aus den Gewohnheiten des menschlichen Gedankenganges die Absonderung von Seele und Materie und die Beschränkung der letzteren auf die „primären Eigenschaften" mit Zwang sich ergiebt; daß wir demnach auf ein „Begreifen" verzichten, sobald wir in die Naturbeschreibung die psychischen Funktionen des Lichtes oder der Wärmeempfindung wieder hineinwirren. Was die Welt an sich sein mag, ja, ob sie außer einem Empfindungsgewühl irgend etwas ist, wissen wir nicht; nicht einmal, ob „Sein" irgendeinen objektiven Sinn hat oder auch nur haben kann, wissen wir. Und noch viel weniger vermögen wir zu ahnen, ob es an sich etwas wie Raum giebt oder wie Materie; und wenn, wieviele Qualitates occultae sie haben mag. Eben darum aber, weil wir all' dieses nicht wissen, weil es irrsinnig wäre, sich auch nur den Kopf darüber zu zerbrechen: eben darum bestehen wir darauf, daß die Forschung das Chaos zum Kosmos erhebe, die Welt begreiflich, also nachlebbar mache; und eben darum muß die Physik, auf „unbekannte Eigenschaften" verzichtend,

aus den lokalen Attributen die Welt vor uns aufzubauen versuchen. Nun könnte es ja sein, daß der Versuch mißlänge; dann aber hätte sie eben Bankerott gemacht, trotz aller Eisenbahnen und Röntgenstrahlen. Solange sie noch solvent ist, abstrahieren wir weiter von allen Qualitäten der Materie außer den drei genannten, den „primären". Und die Wissenschaft, die mit dieser Abstraktion wirtschaftet, heißt reine Mechanik.

Da nun, was vom Allgemeinen gilt, auch auf das Einzelne sich beziehen muß: so müssen ihre Sätze, wenn richtig, in der ganzen bunten Wirklichkeit sich als wahr zeigen; wir bilden und formen diese ja nach denselben Denkgewohnheiten, die wir in der Mechanik abgesondert behandelten. Jeder beliebige hölzerne oder eiserne, grüne oder rote Hebel muß angenähert die Eigenschaften des mechanischen Hebels zeigen; in jedem Spektrum muß sich farbig malen, was der Physiker, Bewegungen des hypothetischen Äthers vor Augen, ausgerechnet hat.

Abstrahieren wir jetzt auch noch von Undurchdringlichkeit und Bewegung, so behalten wir Gedankenbilder übrig, denen nur ein einziges Attribut noch zukommt: die Ausdehnung durch den Raum. Mit ihnen beschäftigt sich die Geometrie.

Lasse ich endlich auch jene letzte Eigenschaft unbeachtet, so versinkt die Körperwelt ins Nichts. Aber indem ich das psychische Reich, das der Räumlichkeit entbehrt, wieder herbeiziehe, gewinne ich die Möglichkeit einer letzten, allerhöchsten Abstraktion. Nur ein Attribut soll beibehalten werden: das Vorhandensein in meinem oder in einem möglichen Bewußtsein, das „Gedachtwerdenkönnen". Der Inhalt des so Gesetzten soll gleichgültig sein; es soll Vorgang sein dürfen oder Ding, Raumgebilde oder raumlos, Gefühl oder Anschauung. Ich darf nicht einmal „Etwas" sagen, schon das klingt zu wesenhaft. Ich darf überhaupt kein Wort der Sprache wählen, da diese substanziell und causal durchgebildet ist. Setzen wir ein neutrales Symbol, z. B. einen Buchstaben, A.

Wollen wir die einzelnen A noch unterscheiden? oder sind sie ein mit sich selber identisches A? Wenn letzteres der Fall, dann wird unser ganzes Denken von Nacht und Hypnose verschlungen. Wenn wir aber neben dem einen A_1 noch andere, A_2, A_3 . . . A_n gelten lassen wollen, so ist damit als ihr einziges Attribut und zugleich als Produkt der äußersten Abstraktion die Zahl gegeben. Bleibt die Frage, ob die verschiedenen A miteinander irgendwie verknüpft werden

können. Wenn nicht, so zergeht jedes einzelne wiederum in dem Abgrunde der Assoziationslosigkeit. Wird aber Verknüpfung als möglich angenommen, so öffnet sich die Welt der Arithmetik.

2.

Die Zahl entspringt der vergleichenden Thätigkeit; denn gezählt werden zunächst ausschließlich die Vergleichungsakte. Nur auf gleiche Gegenstände bezieht sie sich auch noch in unsrem logischen Leben; oder wenigstens auf solche, denen gewisse Attribute identisch sind und die demnach als gleich unter bestimmten Gesichtspunkten aufgefaßt werden, indem man von ihren Ungleichheiten abstrahiert. Hiernach mögen die Wurzeln der Zahl weit ins Tierreich hinuntergreifen; in der That haben Vögel und Säugetiere wohl meistens eine gewisse Anschauung von der Zahl ihrer Jungen u. s. w. Das mit sich selber Identische wird auf logischer Stufe als Einheit aufgefaßt im Gegensatz zu der Vielheit von Gegenständen, die nur identische Attribute haben. Natürlich genügt auch schon eine einzige identische Eigenschaft, um zwei Dinge als gleich in einer besonderen Hinsicht zu apperzipieren; z. B. eben das Dingsein an sich. Zähle ich den Mond und einen Hund als „zwei", so meine ich damit: es seien zwei Dinge; und, da die Dingheit ihr gemeinsames, mit sich identisches Attribut ist, so sind zweifellos ein paar so grundverschiedener Wesen wie der bleiche Herr der Nacht und sein ohnmächtiger Gegner in Bezug auf ihre Dingheit noch einander gleich. Abstrahiert man nun weiter auch von dem letzten Inhalt des Vorstellens und behält lauter leere A in der Hand, so gleichen diese einander wenigstens insofern, als sie sämtlich A sind; und damit findet die Zahl auch auf sie noch Anwendung.

Dühring irrt demnach samt Pythagoras, wenn er die Zahl denjenigen Begriff nennt, der am unmittelbarsten mit dem absoluten Sein identisch wäre. Denn da man die Zahl ohne Gleichheit nicht vorstellen kann, so ist mindestens das Vergleichen und das Identifizieren vor dem Zählen. Aber ehe ich auf die Entwicklung des letzteren eingehe, möchte ich diejenigen Ansichten von der Geburt der Zahl, die mir falsch erscheinen, in Kürze widerlegen. Da ist erstens die berühmte Meinung Kants, daß die Zahl hervorgegangen sei aus der Zeitanschauung. Wir verstehen leicht, was den großen Denker auf diesen Irrweg lockte: die Geometrie war dem Raum entquollen,

und nun mußte eine andere Wissenschaft apodiktischer Art der zweiten reinen Anschauung, der Zeit, ihr Dasein verdanken. Auch ist soviel unumstößlich, daß die Zahl ohne Raum an sich denkbar wäre; man stelle sich Geschöpfe vor, die nicht zu agglutinieren gelernt, dagegen auf irgendeine Weise ihr Leben in succedierenden Empfindungen dermaßen gesteigert hätten, daß sie diese miteinander vergleichen könnten; dann möchten die einander gleichen Glieder der Perzeptionenkette immerhin gezählt werden. Da nun das Zeitgefühl sicherlich vor der Raumanschauung herging, so ließe sich allenfalls behaupten: daß unter allen Gebilden des Menschengeistes die Zahl allein des Raumes nicht unbedingt bedürfte. Aber nicht einmal das Eine könnte man hinzusetzen, daß die Zahl der Zeit niemals zu entbehren lernen könnte. Denn wenn ich überhaupt mit einem Blick ein Konglomerat von Wahrnehmungen zusammenzupacken vermag, dann kann ich auch eine Vielheit simultan erfassen, z. B. ein Paar Augen als Zweiheit, oder ein Viereck als solches unzeitlich apperzipieren. Und wenn man entgegnen wollte, das Zählen koste Zeit: nun, so kostet auch das Ziehen einer Linie Zeit, wie überhaupt alle geistigen und körperlichen Funktionen. — Ja, soviel fehlt daran, daß die Zahl aus der Zeit hervorkröche, daß die beiden Anschauungen sogar in beständigem Widerspruch zu leben scheinen. Denn Zeit wie Raum sind Kontinua; hier giebt es nirgends und niemals eine Einheit; mein Möglichkeitsgefühl vergewissert mich, daß ich auch die kürzeste Strecke, die winzigste Zeitspanne noch spalten könnte; und der temporelle wie der lokale Punkt sind gleich der absoluten Null. Dagegen setzt die Zahl Dinge voraus, die mit sich selber identisch sind, und andere, die mit jenen verglichen werden; die Einheit und die Vielheit, aus denen alle Arithmetik entkeimt, finden nicht den leisesten Vorklang in dem ununterbrochenen Flusse der Zeit oder der gleichmäßigen Ausbreitung des Raumes. — Ganz dieselbe Erwägung macht auch den Vorschlag Langes zunichte, die Zahl aus dem Raume herzuleiten. Und kann der Geübte die drei Ecken eines Triangels zwar mit einem Blick als Dreiheit ergreifen, so zählt man doch auch successiv und ganz ohne Raumbeziehung die Schläge einer Uhr u. dgl. Daß wir bei allen logischen Akten dazu neigen, räumliche Fantasiebilder vor uns hinzubreiten, darin hat Lange sicherlich recht; aber aus derlei Begleiterscheinungen lassen sich axiomatische Formen nicht erklären; schon weil jene individuell bis zu jeder möglichen Grenze variieren und sich deshalb nicht [wie etwa bestimmte,

wenig nüancierte Lust- oder Innervationsempfindungen] auf späte Geschlechter vererben lassen.

Der Standpunkt Mills und seiner Gefolgschaft, von dem aus wie alles Axiomatische so die Zahl als ein bloßes Produkt der Beobachtung erscheint, ist deshalb oberflächlich, weil dabei das eigentliche Problem unberücksichtigt bleibt. Nichts mutet zunächst einleuchtender an als die Theorie, wir zählten eben, weil die Erfahrung nun einmal eine Vielheit von Gegenständen uns darbiete. Vergessen wird nur, daß die „Erfahrung" an sich ein Chaos wäre und die Schwierigkeit eben darin besteht, zu erkennen, wie wir das Gewühl ordnen, u. a. es arithmetisch auffassen. Ein Wesen, das bereits zählen und rechnen kann, findet für diese Fähigkeiten natürlich in der Welt der Beobachtungen ausgiebigen Spielraum; aber wie die Fähigkeit ihm erwuchs, das ist die Frage, und die eben streifen die Positivisten garnicht. Jemand wunderte sich, woher die Rennpferde ihre Laufkraft hätten, und wurde belehrt, die stammte von der Größe des Hippodroms her; und allerdings, hätte die Stute Velocity ihr Leben im Schweinestall verbracht, so würde sie auch nicht so geschwind galoppieren können, ohne jeden Zweifel.

Wenn Husserl meint, das Entscheidende beim Zahlbegriff sei der psychische Akt des Zusammenfassens mehrerer Dinge in eine „kollektive Verbindung", einerlei ob sie untereinander gleich oder verschieden seien, so scheint auch er mir in den Kern der Frage nicht gedrungen zu sein. Zunächst begeht er stillschweigend den Fehler, daß er die „Gleichheit" wie etwas schlechthin Gegebenes voraussetzt, während sie doch in unzählige Schattierungen der Ähnlichkeit sich auseinanderfaltet. Ein Löwe und eine Fliege sehen einander gewiß nicht sehr ähnlich; aber als Tiere sind sie einander gleich; und wenn ich von einer Ohrfeige und einem Kamel alles abstrahiere außer dem Einen, daß sie beide in meinem Bewußtsein sind: so sind beide als Bewußtseinsinhalte, als leere A, immer noch einander gleich. Als A können sie demnach gezählt werden: A_1 A_2; wer sonst das Kamel und die Ohrfeige als eine Zweiheit aufführen wollte, käme ins Irrenhaus. Die Kinderfrage, wieviel drei Äpfel und drei Nüsse zusammen seien, mit ihrer Auflösung, es seien sechs — Früchte, konnte Husserl zeigen, daß ungleiche Dinge allerdings nur gezählt werden können, sofern von ihren Ungleichheiten abgesehen wird und ein gemeinsames Abstraktum sie als relativ gleich mit einander vereinigt.

Husserl ist aber überhaupt nicht Psycholog genug, um eine

Philosophie der Arithmetik mit völligem Erfolge zu schreiben. Das zeigt sich, wenn er den Zahlbegriff aus der kollektiven Verbindung an sich hervorgehen läßt. Denn jeder beliebige Blick in die Welt giebt uns kollektive Verbindungen. Ist nicht ein Menschenkörper die kollektive Verbindung von Kopf, Rumpf, Gliedern? Und wer zählt denn nun: erstens Kopf, zweitens Rumpf? Höchstens, wer sich das Thema vor Augen stellt: „die Teile des menschlichen Körpers." Und da sind sogleich Rumpf und Kopf — als Leibesteile — einander gleich. Wer zählt die Eiche, eine unter ihr wachsende Orchidee und eine an dieser sitzende Fliege als drei? Drei Eichen sind drei, oder drei Fliegen. Und fände ich die Gruppe mitten in toter Wüste, so spräche ich wohl den Satz aus: „ich fand hier nur drei —", fügte aber hinzu: „Lebewesen."

Unpsychologisch ist ferner jede Ableitung der Zahl aus dem Einheitsbegriff. Denn daß ein Gegenstand einer ist, daran kann über das Identitätsgefühl hinaus niemals etwas auffallen. Die Mehrheit gleicher Objekte muß notwendig den Anreiz zum Zählen geboten haben, das mit sich selber Identische blieb als Einheit zurück: Schlacke gleichsam des großen gedanklichen Schmelzprozesses, in sich völlig unfruchtbar zu neuen Bildungen. — Magerlogische Tüfteleien, wie etwa die Versuche, die Zahl aus einem allgemeinen Größenbegriff herauszubestillieren u. dgl. mögen in mathematischen Hörsälen für wichtig genommen werden; in die Philosophie passen sie nicht hinein.

Dagegen ist der Versuch V. d. Steinens interessant, die zählende Thätigkeit aus der teilenden abzuleiten. Die auf primitivster Lebensstufe stehenden Bakaïrí haben den geistreichen Reisenden zu seiner Vermutung geführt. Diese Leute besitzen nämlich nur drei, ja im Grunde nur zwei Zahlwörter; und die 2 [ahága] enthält dieselbe Wurzel, die im Worte für das Holzschlagen steckt. Es wäre demnach der Anfang alles Zählens die Wahrnehmung, daß beim Zerbrechen aus einem Gegenstande zwei werden. Und man könnte hier die arischen Sprachen zum Vergleich mit heranziehen. Schlummert nicht in duo, *δύο* derselbe Stamm wie in *δάω*, *δαίνυμι*?

Die Ausführung hat viel Verlockendes. Aber, genau erwogen: sollte sie sich halten lassen gegenüber der um so vieles näher liegenden Vorstellung von der Entstehung der Zahl durch die Wiederholung von Gleichheitsgefühlen? Sind denn wohl Holzsplitter und zerrissene Nahrungsreste die Gegenstände, die man am frühesten zählte? Gerade Dinge, die am spätesten verdinglicht und am unvollständigsten sub-

stanziiert wurden? Wenn eine Henne schon ein gewisses Gefühl für die Vielheit ihrer Küchlein hat, bekam sie das auch durch Zerkleinerung von Regenwürmern oder Weinbeeren? — Nein, der Fall liegt anders. Man hatte sicherlich einen Begriff von Mehrheit, bevor man diese Mehrheit abmaß; so gut wie man den Zeitverlauf verspürte, bevor es Uhren gab. Das Abmessen der Mehrheit erfolgte durch Zählen; und dieses that man ohne Zweifel Jahrhunderttausende hindurch stumm, durch bloßes Fingern oder Nicken. Später erst entstanden die Zahlwörter; und in diesem Zusammenhange ist V. d. Steinens Beobachtung ein wundervoller Beleg dafür, wie alle Sprache aus menschlicher Thätigkeit erwächst.

3.

Daß die Wiederholung von Gleichheitsgefühlen der Ursprung der Zahl sein müsse, scheint klar; so bleibt die Frage, wo und wie der Übergang des Vergleichens zum Zählen psychologisch zu denken ist.

Begleitende Gefühle können stärker und stärker werden, bis sie in extremen Fällen den ganzen Empfindungsinhalt aus dem Bewußtsein drängen. Das von allzugrellem Licht geblendete Auge erkennt die Weiße des Lichtes nicht mehr als solche. Aber auch, wenn die Wahrnehmungen durch Gewöhnung mechanisiert sind, so daß sie besondere Aufmerksamkeit nicht mehr wecken, mag ein gewisser Gefühlston noch apperzipiert werden. Ich stehe wohl und träume, und irgend etwas mißfällt mir — aber was? Mich darauf besinnend, bemerke ich, es war irgend eine Unordnung auf meinem Tische od. dgl. Machen wir die Anwendung auf die Gleichheitsgefühle.

Draußen läuten die Kirchenglocken; ich genieße das melodische Dröhnen mehrmals hintereinander, und jeder aufmerksam vernommene Schlag schenkt mir nebenher ein angenehmes Gleichheitsgefühl. Ich zähle nicht, während ich mich dem einzelnen Klange hingebe. Allmählich aber erlahmt die Apperzeption; ich höre die Schläge nur noch „mit halbem Ohre", meine Seele beginnt, sich mit anderen Eindrücken zu beschäftigen; doch lebt das Gefühl der Gleichheit immer noch so energisch in mir, daß ich erstaunt auffahren würde, wenn die Zeitdauer der Pausen oder die Qualität des Halles sich etwa plötzlich veränderte. Die Stärke des Gleichheitsgefühles also beginnt die Intensität der Wahrnehmung selbst zu übersteigen. In diesem Augenblicke zählt es in mir.

Oder ich sehe eine Wiese voll Butterblumen. Betrachtete ich ein Exemplar mit Sorgfalt, indem es mich an andere, ähnliche erinnerte, so dächte ich nicht an die Zahl. Sobald ich aber über die Au wegblicke, die einzelne Blüte kaum beachtend, doch bei jeder Gleichheitsgefühle empfindend: so bekomme ich die Vorstellung von vielen Blumen.

Die Steigerung, die hiernach im geistigen Leben erfolgen muß, damit Vergleichung zur Zahlanschauung sich entwickele, besteht in der Verselbständigung der Gleichheitsgefühle gegenüber dem Inhalt der einzelnen Wahrnehmung. Dabei wird nun offenbar das Vermögen vorausgesetzt, über mancherlei Detail zusammenfassend hinwegzusehen; und dieses wiederum wird erst auf der Stufe der Abstraktion, also innerhalb des Menschenlebens, genügend eingeübt werden, um frei schalten zu können. Denn die abstrahierende Thätigkeit gewöhnt den Menschen, mit farblosen Bildern zu spielen, indem er gewisse Seiten der Dinge fahren läßt. Demnach können im Tierreiche nur leise Vorklänge der Zahl hörbar werden; diese aber erklingen auch, wie es scheint.

Mit der Wiederholung von Gleichheitsgefühlen ist nun die erste Stufe der Zahl erklommen; vielleicht nennen wir sie am besten: Stufe der Vielheit. Die Anschauung von einem „Viel", das ausgedehnter oder weniger ausgedehnt, also ein Mehr oder Minder sein kann, ist errungen. Daneben tritt die Einheit. Solange wir auf eine Vielheit nicht rechneten, sondern ein Objekt einfach als mit sich identisch betrachteten, war sie etwas zu Selbstverständliches, um besonders hervorgehoben zu werden. Sie war sozusagen ausdrückbar nur durch den Artikel, nicht durch das Zahlwort „ein". Wo aber die Erwartung einer Vielheit enttäuscht wird, da regt sich das Bewußtsein der Einheit. „Nur Eines" heißt es zunächst; und erst hinterher: „Eines" schlechthin. Schlägt es vom Turme Eins, so warte ich unwillkürlich auf einen zweiten Schlag; erfolgt er nicht, dann spannt sich gegenüber dem vorschauenden Klangbilde das die wirkliche Wahrnehmung begleitende Identitätsgefühl, und damit erlebe ich die Einheit. Sie ist auf dieser Stufe Tochter des Vielen.

Aber noch ein drittes Erlebnis schiebt sich dazwischen: die Zwei. Schon weil zu jeder Vergleichung zwei Gegenstände gehören, muß das Bewußtsein der einfachen Wiederholung sich anders färben als das des besonderen Falles, der Vielheit. Dazu kommt noch unser Symmetriegefühl. Als bilaterale Wesen projizieren wir unser eigenes

Bild mit Vorliebe ins Draußen und freuen uns unwillkürlich, wenn das Draußen uns Gleichmäßigkeit von Rechts und Links entgegenhält: die Ästhetik wurzelt zum guten Teil in diesem Empfinden. Daher entsteht eine eigenartige Befriedigung beim Beschauen von zwei gleichen, nebeneinander stehenden Objekten; und das so ausgebildete Gefühl für das „Paar" überträgt sich dann auch auf vertikale, ja auf zeitliche Verhältnisse. Demnach ist es kein Zufall, wenn alte Sprachen neben dem Singular und dem Plural gerade auch einen Dual haben. Und die Heiligkeit der Drei könnte uns vorkommen wie ein Abglanz des Bewußtseins, daß der erste Schritt eben über die Zweiheit hinaus das Resultat einer ungeheuren logischen Anstrengung und der Anfang unendlicher Entwickelungen war.

Die zweite Stufe nämlich des Zahlenlebens, die Stufe der Anzahl, beginnt mit dem Bemühen, die Vielheit zu messen. Jedes Messen erwächst aus praktischen Bedürfnissen und besteht darin, daß eine konventionell angenommene Größe an beliebige Größen gelegt und mit ihnen verglichen wird. So mißt man früh die Strecken mit Spanne oder Fuß, die Zeit mittels des Sonnenlaufes u. dgl.

Womit nun soll ich eine Vielheit abmessen? Am bequemsten offenbar mit Bewegungen meiner Glieder oder Sprachorgane. Ich kann bei jeder Wiederholung eines Vergleichungsaktes nicken oder stampfen oder „und" sagen. Und am allereinfachsten vielleicht ist das Fingern. Ich lege neben jede Einheit einen meiner Finger; und habe so noch den Vorteil, das sonst flüchtige Maß an meinem Körper weitertragen zu können wie meinen Fuß oder meinen Pulsschlag. Endlich erfindet der Mensch Namen und noch später Schriftzeichen für die einzelnen Handlungen seines zählenden Vermögens. Jetzt wird jedes Wort, mit dem ich die einmal erreichte Anzahl bezeichnet habe, sobald es künftig wieder anklingt, zum Postulat, abermals so hoch zu zählen. Und was sollte mich hindern, das aufs neue zu thun, was ich schon einmal that? Das Möglichkeitsgefühl ruft laut: ich könnte! Ja, es geht weiter: weshalb sollte ich nicht zählen, solange es mir beliebt? Freilich, wenn die Mittel des Zählens auf die beiden Hände beschränkt sind, dann schaudert das Bewußtsein vielleicht vor dem Gedanken zurück, es gäbe eine unendliche Vielheit. Aber nachdem die Dekadenreihe erschaffen ist, dieser Babelsturm einer primitiven Multiplikation, streckt sich das Möglichkeitsgefühl durch die Wolken, in den Himmel selbst, ins Schrankenlose. Was kann mich hindern, immer neue Millionen übereinander zu häufen —

außer dem Mangel an Zeit? Die Unendlichkeit der Zahlenreihe wird zum Axiom.

Schon auf der Stufe der Anzahl läßt sich rechnen. Ja, auch die höchste Rechnungsart muß sich schließlich durch Anzahlen ausdrücken lassen, da in der Realität nur die Anzahl schaubar ist. Indessen fordert die Leichtigkeit der arithmetischen Operationen den Übergang zur dritten Stufe, wo die Zahl, ohne Rücksicht auf das Gezählte, wie ein abgeschlossenes Gebilde behandelt wird; es ist die Stufe der Zahlenidee.

Die Zahl erscheint hier gewissermaßen substanziiert; als gepanzerte Begriffe treten „die Sechs", „die Million" auf; addiert oder teilt man sie, so ist es, als würden nicht Systeme von Einheiten zusammengebaut oder zerlegt, sondern als verkoppelte man oder schlachtete mythische Wesen — eben die Zahlen selber!

Offenbar arbeitet hier ein neuer Abstraktionsprozeß; es wird abgesehen von den zu zählenden A und deren einziges Attribut, die Zahl, als ein Begriff für sich betrachtet. Abstrakte Begriffe aber können wir nur verstehen, wenn wir sie einmal oder öfter „vollzogen" haben; alsdann nämlich verkündet unser Möglichkeitsgefühl, daß wir sie auch künftig werden lebendig machen können [s. Buch III]. Und vollziehen müssen wir jede Art arithmetischer Aufgaben zunächst an Anzahlen; wir beweisen mindestens die grundlegenden Lehrsätze, indem wir uns Serien von A, oder meinetwegen Scharen von Kugeln u. dgl. vor Augen stellen; haben wir das einige Male geübt, so wissen wir nun, daß wir in ähnlichen Fällen wiederum anschaulichen Boden unter die Füße bekommen könnten, und unser Gefühl beruhigt sich: „wir verstehen" die Rechnungsart. Ich habe z. B. die Gleichung: $18 + 3x = 108$ zu lösen. Da seh' ich drei Armeen von Einheiten vor mir; das Gleichheitszeichen reiht sie nebeneinander, Mann gegen Mann, so daß keiner ohne Widerpart bleibt. Ziehe ich nun auf jeder Seite eine Einheit ab, so durchschaue ich, daß abermals Gegner mit Gegner sich restlos mißt. So darf ich auf beiden Seiten des Grabens je 18 Mann streichen; und gegenüber 90 bleiben $3x$ stehn. $3x$ aber zerfallen in 3 gleiche Scharen, jede $= x$; in drei gleiche Abteilungen zerspaltet nun meine Fantasie auch die 90 der Gegenseite; die $30 + 30 + 30$ treten als gleichwertig neben die $x + x + x$; denn ob sie zusammengeballt, 90 wider $3x$, fechten oder dreimal ein x wider je 30: das kann an ihrer Gleichheit nichts ändern. — Damit aber verstehe ich die Aufgabe und sehe ein, es könne nichts

mich hindern, mit beliebigen Zahlen ebenso zu verfahren wie mit 18, 3x, 108. Und da mir mein Möglichkeitsgefühl dies sagt, so habe ich die für alle Zahlen geltende Regel gewonnen: $a + bx = c$ sei gleichbedeutend mit: $x = \frac{c-a}{b}$. Die wende ich jetzt „mechanisch" an; wenn sie recht energisch eingeübt ist, fast automatisch, ohne im Grunde etwas Anderes zu empfinden als das unklare Gefühl: „ich könnte vollziehen!" Dieses wird besonders dem Mathematiker, dem auch schwierigere Methoden geläufig sind, zur Schwinge, die ihn von der Anschauung bis in Siriusfernen hinwegträgt. „Ich könnte statt aller meiner abstrakten Größen Anzahlen setzen und meine Formel alsdann im Raum oder in der Zeit komponieren und dekomponieren, wie ichs hier auf dem Blatt symbolisch thue — nur freilich, oft würde die Anschauung Menschenleben, ja Sonnenjahre füllen; während die mechanische Rechnung in wenigen Minuten gethan ist; und deshalb ziehe ich diese vor". So etwa lautet der Monolog des Rechnenden, der begreift, was er da schafft.

Nirgends also in Psyches Kaiserreich waltet das Möglichkeitsgefühl so schrankenlos wie in der Arithmetik. Und da nun alles abstrakte Denken durch und durch aus Möglichkeitsgefühlen besteht: so wird begreiflich, daß man vielfach die Arithmetik für die höchste Denkthätigkeit gehalten, ja das Denken selbst als „Rechnen mit Vorstellungen" beschrieben hat. Natürlich aber muß dem „Ichkönnte" auch ein wirkliches eventuelles Können entsprechen; Begriffe, die nicht vollzogen werden können, insbesondere Zahlen, die nicht von Anzahlen abzuleiten sind [die imaginären, s. u.], gelten dem gesunden Logos so wenig, wie der Berliner Börse Landschaftsrenten der seligen Kuckukseilande.

Eine vierte und letzte Stufe der Zahl, die symbolische, wird da erreicht, wo sie von ihrem ursprünglichen Berufe, Einheiten zu zählen, zu dem neuen hinübergeleitet wird, Kontinua wie Raum oder Zeit zu messen. Die psychologische Wurzel dieser Anwendung der Arithmetik ist die Zählung der Meßakte; aber da nunmehr nicht bloß diskrete Gegenstände oder Thätigkeiten, sondern ebensogut zusammenhängende Strecken u. dgl. arithmetisch versinnbildet werden, so erheben sich innerhalb der Mathematik dieselben Scheinwidersprüche und Schwierigkeiten, die wir oben [Buch III] auf physikalischem Gebiete gefunden und aufgelöst haben, als wir vom Verhältnis der Atome zum kontinuierlichen Raume sprachen. Sie werden uns bald noch beschäftigen.

4.

Von dem so gewonnenen psychologischen Standpunkte aus überblicken wir nun auch besser, was eigentlich Zahlengleichheit sei. Der Streit darüber geht wohl hauptsächlich daraus hervor, daß die Einen sich in Gedanken auf die eine, die Andern auf die andere Stufe des Zahlbegriffs stellen.

Nehmen wir die Vielheitsstufe zur Grundlage, und fragen wir einmal, ob und wie von hier aus eine Entscheidung über Gleichheiten getroffen werden könne. Da wäre nun zunächst das Kennzeichen einfach, wenn wenige gleichartige Dinge gezählt würden. Vier und vier Eier lägen neben einander: so würde schon eine gewisse Ähnlichkeit beider Figuren Gleichheitsgefühle wecken, die nicht entständen, wenn etwa die eine Gruppe sechs Eier hielte. Aber bei höheren Zahlen und bei Zählung ganz verschiedener Dinge ließe sich Gleichheit nur feststellen, wenn jedem Objekt des einen Haufens ein entsprechendes des anderen beigeordnet würde und dann kein Rest bliebe. In diesem Falle bildet den Grund für die Gewißheit, daß beide Vielheiten einander gleich, jene Verselbständigung der Gleichheitsgefühle gegenüber dem Wahrnehmungsinhalt, die uns der psychologische Anfang der Vielheitsanschauung überhaupt schien. Und offenbar ist diese Auffassung von gleichen Vielheiten vorausgesetzt, wenn weiterhin gezählt werden soll. Denn damit Raum gemessen werde, muß man sich einen Begriff von gleichen Räumen schon gemacht haben; und ebenso muß man spüren, was gleiche Vielheiten seien, damit man Vielheiten messe, d. h. zähle. Wenn ich fünf Finger neben fünf Steine lege und so die Fünfheit der letzteren feststelle, dann muß ich doch zuvor sicher sein, daß auch wirklich die Steingruppe an Zahl der Fingergruppe gleich sei, sofern beide Gruppen sich restlos neben einander ordnen lassen.

Versetze ich mich nun auf die Stufe der Anzahl: so sind „gleich" zwei Zahlen, die die gleiche Zählarbeit erfordern. Denn „6" ist ja nichts als ein Postulat, $1+1+1+1+1+1$ zu zählen; kann ich nun überzeugt sein, daß $4+2$ oder $3+3$ dasselbe Verlangen an mich stellen: so ist auch $4+2 = 6$. Die Forderungen sind die nämlichen, sind, weil Begriffe, identisch; nur der Ausdruck ist verschieden. Und die Identität der Zählforderung wird auf dieser Staffel zum Merkmale der Zahlengleichheit.

Nehmen wir endlich die Zahlenidee zum Felde, sehen wir also die Zahlen als ein unabänderlich gegebenes und festgefugtes System von Begriffen an, so sind diejenigen Zahlen einander gleich, denen dieselbe Stelle innerhalb der Reihe zuteil wurde. Weil man mittels der Operation $3+3$ an denselben Punkt der „Zahlenlinie" kommt, wie durch einfache Setzung von 6, darum ist $6=3+3$. Daß diese Thatsache uns freilich unverständlich bleibt, solange wir nicht auf die anschauliche Stufe der Anzahl zurückgehen, das teilt sie mit allen arithmetischen Sätzen, die aus der Zahlenidee ihre Lebenskraft zu saugen meinen.

Entsprechend der Zahlengleichheit variieren nun auch die Begriffe des „Größer" und „Kleiner". Unter zwei Anzahlen ist diejenige die größere, zu der man zählend später gelangt. Die kleinere wird, indem noch etwas hinzukommt, von vorneherein als Teil der anderen erlebt, und eben weil sie nur Teil ist, als kleiner empfunden. Im Reiche der Zahlenidee dagegen beruft sich eine Zahl bei ihrem Anspruch an größere Quantität auf ihre höhere Position im System; und erst nachträglich erfährt das Bewußtsein, daß alle niederen Zahlen sich als ihre Teile betrachten lassen. Wollte man für die beiden Nüancen der Auffassung auch sprachlich Unterschiede schaffen, so könnte es sich empfehlen, bei den Worten „groß" und „klein" auf den Standpunkt der Anzahl, bei „hoch und niedrig" auf den der Zahlenidee sich zu versetzen.

5.

Ich brauchte soeben einen Doppelbegriff, der in der gesamten Mathematik eine Hauptrolle spielt: den des Ganzen und des Teiles.

Wie entsteht er psychologisch? — Eines ist vorweg offenbar: er betrifft zunächst nur Dinge. Wenn wir einen Ton den Teil einer Melodie, die 2 einen Teil der 10 nennen, so sind das augenscheinlich späte Übertragungen; kleinere Kinder, die beim Teilen eines Apfels schon etwas sehr Bestimmtes empfinden, wissen von Zeitteilen u. dgl. noch nichts. Damit ist zugleich gegeben, daß die Teilvorstellung sich anfänglich nur im Raume vollzieht; wenn irgendwo, hier hat Lange recht.

Und welchem psychologischen Erlebnis entspricht nun jener Doppelbegriff? Augenscheinlich der Thatsache, daß es mehr oder weniger in unserem Belieben steht, welche Komplexe wir als Dinge ansehen

wollen. Denken wir uns in ein Seelenleben hinein, wo nur **bestimmte** Anschauungen [Tiere, Nahrungspflanzen, s. Buch II] verdinglicht werden, so finden wir keinerlei Anlaß vor, Ganzes und Teile zu sondern. Wenn aber **jedes** Konglomerat von Empfindungen, auch ein beliebiger Stein, auch ein Ohr oder Auge sich mit Dingheit bekleiden kann, dann muß oftmals eine Art von Verlegenheit entstehen, wo die Verdinglichung einsetzen solle; dazu Widersprüche zwischen jetziger und früheren Verdinglichungen. Die Hauptquelle zu solchen wird unsre Annäherung und Entfernung gegenüber den Objekten. Stehen wir nahe bei einem Hause, so erscheint uns vielleicht jeder Stein als ein Ding für sich; sind wir eine Viertelstunde entfernt, so ist das Haus ein Ding neben andern Dingen; vom hohen Berggipfel herab erscheint dann vielleicht das ganze Dorf als ein fleckenartiges Ding. Die Spannung, in die uns diese widerstrebenden Aktionen versetzen, drückt sich im Begriff des Ganzen und seiner Teile aus.

Dazu kommt als zweites Motiv, was wir bei der **Thätigkeit des Teilens** erleben. Wir schaffen hier deutlich neue Dinge; da wir nun aber das Axiom von der Erhaltung der Materie in uns tragen, so wissen wir doch, daß das vorige Ding deshalb nicht kleiner oder größer geworden sein kann. Und so erleben wir, wie die Gesamtheit der Teile, nämlich der späteren Dinge, wieder das Ganze, das anfängliche Ding, ausmacht. — Einen nebensächlicheren Anreiz zu unsrem Doppelbegriffe erwähne ich nur kurz: die Bemerkung, wie selbständig verhältnismäßig die Teile und Organe lebender Wesen sind; wie z. B. die Blätter fallen können, ohne daß der Baum verschwindet u. s. w. — Überall aber spüren wir auch hier, wie die Totalität der Teile dem Ganzen gleich ist; denn, was nach Abzug von Teilen am Ganzen noch übrig bliebe, wäre eben abermals ein Teil.

Nachdem wir nun die Anschauung von den Teilen und dem Ganzen in der Raumwelt eingeübt haben, wenden wir sie auch auf das Nurzeitliche, ferner auf Zahlen u. a. an. — Und diese Anschauung eröffnet einer der wichtigsten menschlichen Thätigkeiten den Weg: dem **Messen**. Wir sagten vorhin, Messen bestehe darin, daß eine konventionell angenommene Größe an beliebige Größen gelegt und mit ihnen verglichen werde. Aber in dieser einfachsten Form würde es ja nur seltene und gelegentliche Anwendung finden; man müßte warten, bis zufällig ein wichtiges Objekt genau einen Fuß, eine Elle lang wäre. Spezialisieren wir also den vagen Ausdruck! Wenn ich messe, so vergleiche ich eine konventionell angenommene successiv mit

den Teilen einer beliebigen Größe. Wir müssen dabei unterscheiden: die zwei Gegenstände, nämlich der „Maßstab" und der entsprechende Teil des gemessenen Körpers [resp. die Vorgänge, wie beim Zeitmaß] sind einander in Bezug auf die Größe gleich; die Größe selbst aber als das gemeinsame begriffliche Attribut ist mit sich selber identisch. Das Messen nun hat in den entwickelten Sprachen einen ganz besondersartigen Ausdruck gefunden: die Steigerung der Adjektiva. „Größer" als einen zweiten nennen wir einen Gegenstand, dessen Teil gleich groß dem ganzen zweiten ist; oder, anders ausgedrückt, A ist größer als B, wenn die Größe von B identisch mit der eines Teiles von A ist.

Nehmen wir also die Anschauung vom Ganzen und vom Teil als geschaffen; erkennen wir ferner, daß auf dieser Anschauung alle Messung beruht; sehen wir endlich ein, daß die Comparation nur ein Ausdruck für Messungen ist: so wird das berühmte Axiom, daß das Ganze größer sein müsse als der Teil, zu einer bloßen Definition nach dem Identitätsprinzip, ebensogut wie der andere Satz, daß die Gesamtheit der Teile das Ganze ausmache, nur als ein Korollar unserer Doppelanschauung selber sich erwiesen hat.

6.

Die Grundsätze, daß zwei Größen, wenn sie beide einer dritten gleich, auch untereinander gleich seien, und daß gleiche Größen sich vertauschen lassen: habe ich schon oben [II, 1] als Umformungen des Identitätssatzes erwiesen. Natürlich läßt sich das letztere Prinzip für jede Rechnungsart wieder besonders ausdrücken, z. B. „Gleiches zu Gleichem addiert ergiebt Gleiches" u. s. w. Was von gleichen Größen gilt, gilt selbstverständlich auch von Einheiten, da diese eben sämtlich gleiche Größen sind. Also kann man auch sagen: „Einheiten lassen sich vertauschen", oder: „die Bildung einer Zahl durch gegebene Einheiten ist eindeutig", oder: „es ist gleichgültig, in welcher Reihenfolge ich gegebene Einheiten zähle". Ich kann auch an Stelle der Vertauschbarkeit gleicher Größen die Vertauschbarkeit gleicher Operationen setzen. Psychologisch liegt in allen diesen Fällen nichts Anderes vor als neuartige Formulierungen des Identitätssatzes. Die Erkenntnis vom Wesen der Abstraktion und von der Identität der Begriffe mit sich selber giebt den Schlüssel zu alledem. Größen, Zahlen, Operationen sind als Begriffe einander eben

nicht gleich, sondern mit sich identisch; die Forderung, 6, und die, 3+3 zu zählen, sind ein und dieselbe Forderung; und A bleibt A auch unter anderen Umständen und Ausdrücken.

Ebensowenig bedarf es neuer Axiome zur Begründung des indirekten Beweises oder für die Einsicht, welche Thesen umkehrbar seien, welche nicht. Der Identitätssatz in seiner dritten Fassung [„Satz vom ausgeschlossenen Dritten"] reicht vollständig für diese Zwecke aus; wem das nicht von vorneherein klar sein sollte, der lese in irgendeinem Lehrbuche der arithmetischen Logik, z. B. bei Stolz, die betreffenden Ausführungen nach.

Weitere sogenannte Grundsätze der allgemeinen Mathematik fließen ohne Weiteres aus dem Möglichkeitsgefühl. Ich zeigte dies schon [III, 17] für die Methode der „mathematischen Induktion". Nach anderer Seite hin äußert sich aber das Möglichkeitsgefühl in der Gewißheit, daß jede Größe mit jeder gleichartigen verknüpft und daß jede Verbindung durch Zerlegung wieder aufgehoben werden könne. Warum dies? Weil ich mir keinen Grund denken kann, der mich hindern sollte, bis ins Unendliche hinein gleichartige Größen zu verbinden und wieder zu verbinden; kann ich an irgendein Zahlenkonglomerat die Zahl A fügen, warum nicht ebensogut die Zahl B? Und da die Zahlenreihe unendlich ist [s. o.], so kann auch kein Konglomerat zu groß sein, um in beliebige Verknüpfungen einzugehen. Vom Raume gilt das Nämliche. Und was mich abhalten sollte, Verbindungen zu lösen, die ich doch nur begrifflich fügte, wäre vollends nicht auszudenken. Also: „Ich könnte!"

Auf ein bedenklicheres Gebiet begeben wir uns, wenn wir die Permanenz formaler Gesetze schlechthin postulieren. Die Rechtfertigung dafür müßte gleichfalls ein „Ichkönnte" sein; der Schluß also etwa folgendermaßen lauten: „Wenn ich die Größe A addieren, dividieren, radizieren 2c. kann, was wird mich hindern, mit B dieselben Operationen vorzunehmen?" Aber wenn mich nun doch etwas hinderte, wenn ich z. B. die Wurzel aus einer negativen Zahl nicht ziehen könnte, wie dann? In den früheren Fällen wußte das Möglichkeitsgefühl, warum es: „ich könnte" sprach; nämlich wegen der Unendlichkeit des Raumes u. s. w. Aber hat eine bestimmte arithmetische Thätigkeit wie etwa das Wurzelziehen, auch ein vorweltliches Patent auf schrankenlose Geltung? Sie soll es haben, sagt ihr; wir definieren so! Ist denn nun das Möglichkeitsgefühl ein Vogel, dem man zurufen dürfte: „Friß oder stirb!"? Oder wird eine verkehrte Behauptung dadurch verständiger,

daß man sie als willkürliche Übereinkunft, als Definition von sich giebt? Man kann ja natürlich übereinkommen, auch das Unsinnigste definitorisch zu setzen; und es mag ein unterhaltliches Spiel des Scharfsinns sein, nun alle Verrücktheiten reinlich auszuwickeln, die man vorher durch Übereinkunft in eine umfassende Formel gesteckt hatte; solange die Arithmetiker diese Scherze betreiben wollten, wie andere Leute Logogryphen lösen, wäre dagegen auch nicht das Geringste einzuwenden. Nur muß niemand glauben, daß für die Erkenntnis der Welt oder des Geistes, daß für Psychologie oder echte Logik jemals etwas daraus entspringen kann. — Mit dem gleichen Rechte könnte man ja auch etwa ein Reich der Nullen etablieren, könnte nach Konvention erklären, man fordere, 0, $\sqrt{0}$, 0^2 ꝛc. zu unterscheiden; und könnte dann abwarten, wann und wie der hypothetische Bau sich wieder in seine Bestandteile auflöste.

Man sieht, die sogenannten Axiome der allgemeinen Mathematik erfordern keine neuen psychologischen Anspannungen. Ist man klar über das Wesen der Abstraktion, so liegen nur Anwendungen des Identitätssatzes vor, wo mancher ein Halbdutzend besonderer Prinzipien aufstellen möchte. Weiterhin enthält die Gewißheit, daß in den Anschauungsformen des Raumes, der Zeit, der Zahlenreihe keine Hindernisse für beliebige Progression stecken können, daß ich also eine Linie so gut hier wie dort ziehen, eine Zahl in jede Stelle der Serie nach Gefallen einfügen kann ꝛc.: mit anderen Worten, es enthält das Möglichkeitsgefühl Keime zu zahlreichen Grundbehauptungen in sich. Natürlich kann bei jedem Lehrsatz und besonders auf jeder neuen Staffel der Mathematik dieser axiomatische Glaube wieder in besonderer Form auftreten; ich erinnere hier nur an die Wirksamkeit der mathematischen Induktion im Gebiet der Kombinations- und der Reihenlehre, speziell auch beim Beweise des binomischen Satzes. Aber der Ausdrücke mögen soviel sein wie immer wollen, die Sache selbst, die ursprüngliche, weltformende Forderung bleibt allezeit dieselbe: ein Ausfluß des Kausalitätszwanges, wie im dritten Buche gezeigt ist. Darum ist es nicht wohl gethan, von einer unaufzählbaren Anzahl der mathematischen Axiome zu sprechen; zu erklären, in jegliche arithmetische oder geometrische Erörterung schlichen sich unvermerkt wieder neue Grundsätze ein. Wer dies behauptet, mag ja vielleicht jede besondere Gestaltung eines Denkgesetzes ein Axiom nennen; und hätte dann allenfalls recht. Aber zu tadeln bliebe, daß ihm der innere Zusammenhang dieses apriorischen Gerüstes entginge: ihn täuscht

Proteus, wenn er bald als Flamme auftritt und bald als Ungeheuer der See.

7.

Gehen wir zu den einzelnen Rechnungsarten über.

Die **Addition** ist nur ein abgekürztes Zählen, wie ja in allen Lehrbüchern der Logik zur Genüge ausgeführt ist. Für die Operation, eine und dann noch eine Einheit zu setzen, ist das Wort „zwei“ erfunden; ebenso heißt $1+1+1$ nach Definition 3, $1+1+1+1$ heißt 4 ꝛc. Die begriffliche Forderung, bis 2, bis 3, bis 4 ꝛc. zu zählen, kann ich also ebensowohl kurz durch die Ziffern 2, 3, 4 . . . wie weitläufig durch die Summenformeln $1+1, 1+1+1, 1+1+1+1 \ldots$ ausdrücken. Diese Summen und jene Zahlen sind einander nicht nur gleich, sondern **identisch** und können demnach beliebig mit einander vertauscht werden [s. o]. Nenne ich mithin die Forderung, $1+1+1+1+1$ zu zählen: 5, und drücke ich $1+1$ durch 2, $1+1+1$ durch 3, $1+1+1+1$ durch 4 aus, so kann ich unter Zuhülfenahme des Satzes [s. o.], daß es auf die **Reihenfolge** der Einheiten beim Zählen nicht ankomme, ganz nach Willkür die verschiedenen Namen der identischen Postulate für einander einrücken, kann statt $1+1+1+1+1$ sagen: $1+4$ oder $1+1+3$ oder $2+3$ oder $3+2$ u. s. w. Solange wir im Reiche der Zahlenidee schweben, sind wir geneigt, die sogenannten „Summanden“ wie Substanzen anzusehen, aus deren mystischer Vereinigung alsdann ein Neues, „Summe“ genannt, hervorginge; wie dieses ausfallen wird, können wir, so scheint uns vielleicht, nicht von vorneherein wissen; die Erkenntnisse, die das Addieren uns bringt, kommen uns „synthetisch“ vor; man streitet da wohl, ob sie apriorisch oder empirisch seien. Im ersteren Falle aber erhalten die Grundsätze der **Kommutation** und der **Assoziativität** unschwer die Färbung spezifisch arithmetischer Axiome. Erkennen wir dagegen vom Standpunkte der Anzahl aus in jeder Zahl eine Aufforderung zu zählen, d. h. so und so oft Einheiten aneinander zu reihen; und sehen wir die Identität jeder Zähloperation mit sich selber ein, gleichviel ob sie durch Einheitssumme oder Zahlwort vorgeschrieben wird: dann besteht die Addition in einer bloßen Umtaufe des Zählens, enthält also keinerlei synthetisches Element, und jene Prinzipien des Addierens sind nur andere Ausdrücke für das Gesetz der Vertauschbarkeit gleicher Größen, mithin in letzter Linie für den Identitätssatz.

Die verkürzte Addition gleicher Summanden wird zur Multiplikation. Ihr Wesen versteht man ebenfalls nur von der Staffel der Anzahl aus; wir denken uns eine Schar beliebiger Einheiten, deren Zahl der Multiplikandus nennt, und vermehren diese um gleiche Scharen; wie oft? sagt der Multiplikator. Nun belehrt aber ein einfaches räumliches Schema von zwei Dimensionen darüber, daß die beiden Zahlen vertauschbar sind. Damit werden sie „Faktoren"; es wird gleichgültig, welcher Faktor die Einheiten und welcher die Wiederholungen der Gruppe zählt; man kann überhaupt davon absehen, ob eine Benennung vorliegt; die Stufe der Zahlenidee ist erreicht. In ähnlicher Weise wie das Kommutationsgesetz der Multiplikation ergiebt sich deren distributives und assoziatives Prinzip; das letztere mittels einer Raumfigur von drei Dimensionen. Was sollen wir nun über die axiomatische Natur dieser drei Elementarsätze sagen? Es stecken in ihrer Basis offenbar folgende Gewißheiten verborgen: 1) Ich kann jede Zahl durch eine Reihe von Punkten [oder beliebigen anderen räumlichen Darstellungen] symbolisieren. 2) Ich kann eine beliebige Anzahl solcher Reihen nebeneinander anordnen, dergestalt, daß jedem Punkt der einen Reihe in jeder Reihe ein Punkt entspricht und kein Rest bleibt. 3) Es kann keine Zahlen geben, deren Natur mich hinderte, die so entstandenen doppelsinnigen [oder, beim ass. Ges., dreifachen] Reihen auch doppelsinnig [resp. in dreifachem Sinn] zu lesen und zu deuten. Man sieht, wieder wirkt das Möglichkeitsgefühl, speziell nach der Methode der mathematischen Induktion. Giebt man ihm freien Lauf, so werden die Grundgesetze der Multiplikation alsbald ihres axiomatischen Charakters entkleidet und stehen als einfache Theoreme da. Ich weiß nun wohl, daß mancher Mathematiker von der Himmelhöhe seines analytischen Bewußtseins herab jene übliche geometrische Beweisführung verschmäht oder doch nur als ein unwesentliches, obgleich am Ende ganz nützliches Bild gelten läßt. Wer den Boden der Zahlenidee nicht verlassen mag, der kann sich auch in der That nicht viel anders stellen. Aber dann tritt er vor ein hartes Entwederoder. Entweder er muß unsere Prinzipien durch Analyse ableiten — und dabei wird er leicht und unwillkürlich in die geometrischen Konstruktionen wieder hineingeraten, die er vermeiden wollte; denn ganz ohne sie ist auch der grundlegende Satz, der von der Kommutation, einmal nicht einzusehen. Oder er muß die drei Gesetze durch definitorische Willkür postulieren, muß sie gewissermaßen wie Spielregeln behandeln, ohne die das Multiplizieren

erfahrungsmäßig nicht zustande kommt, die aber in ihrer inneren Notwendigkeit nicht ergriffen werden. Wer nun meint, er könne hier an Scylla und Charybdis vorüber — der mag es zeigen!

8.

Die Subtraktion wird in ihrer Grundform aus der Addition abgeleitet, nach dem oben besprochenen Prinzip, das jede Wiederaufhebung geschehener Zusammenfügungen gestattet. Kann ich von einer beliebigen Stelle der Zahlenreihe aus bis zu irgend einer Zahl weiterzählen, so kann ich diese Zählung auch rückgängig machen, indem ich rückwärtszählend alle gesetzten Einheiten wieder wegschaffe. — Diesen Prozeß aber kann ich nach dem nämlichen Gesetze abermals aufheben, indem ich die gleiche Zähloperation wieder nach vorwärts unternehme; woraus sich die zweite Form des Subtrahierens, das Vorzählen vom Subtrahenden aus, ergiebt. Zugleich erweisen sich Subtrahend und Differenz als die beiden Summanden, die den Minuenden, ihre Summe, ausmachen. Sie können demnach entsprechend dem Kommutationsprinzip der Addition vertauscht werden; so daß die Differenz zum Subtrahenden wird und umgekehrt.

Man kann behaupten, daß die Grundform der Subtraktion dem Standpunkte der Anzahl, die zweite Form dem der Zahlenidee entspricht. Dort werden die einzelnen Einheiten Stück für Stück hinweggenommen; hier wird der Abstand zwischen zwei Zahlen gemessen. Damit aber hängt zusammen, daß nur die Grundform zu neuen Gedankenbildungen führt; die Zahlenidee bleibt wie überall eine aus sich selber unverständliche, unanschauliche, unfruchtbare Abstraktion. Halten wir uns demnach an die Grundform und räumen Einheit für Einheit hinweg, bis nur noch eine, die letzte, übrig ist. Diese zu setzen, war ehedem ein einziger psychischer Akt gewesen; ehe sie gesetzt wurde, war im Bewußtsein nichts vorhanden, was auf Zahlen überhaupt Bezug hatte. Nun aber wird das Hinwegnehmen der noch bestehenden Einheit eine besondere Seelenthätigkeit, der ein ausdrückliches Wissen folgt, daß Nichts, man könnte substanziieren: das Nichts, geblieben ist. Damit ist die Null geschaffen.

Der Gedanke, von Null noch etwas abziehen zu wollen, wäre ansich ja sinnlos. Auch läßt er sich vom Standpunkt der Anzahl aus logisch niemals rechtfertigen; wo keine Einheit mehr ist, kann man eben nichts mehr fortstreichen. Wenn sich der oder jener Mathe-

matiker auf das Verhältnis zwischen Geld und Schulden beruft, so bezeugt das keinen übergroßen Scharfsinn. Denn Schulden sind nicht negatives Geld, sondern es ist eine Sache für sich, daß ich verspreche, eine gegebene, sehr positive Geldsumme in der Zukunft zurückzuzahlen. Seit wann dient überhaupt die doppelte Buchführung zur Grundlage für reine Mathematik und Logik? Auch die Zahlenidee benimmt sich gegenüber der negativen Zahl kalt; sie kennt zunächst nur ein Reich positiver Zahlen von unendlicher Ausdehnung.

Aber die vierte Stufe des Zählens, die symbolische, macht die negative Zahl notwendig und zugleich anschaulich. Ich messe von einem beliebigen Nullpunkt aus eine Raumstrecke und allegorisiere ihr Maß durch eine Zahl, z. B. die meiner Schritte. Nun schreite ich dieselbe Strecke rückwärts, so daß ihre Maßzahl kleiner und kleiner wird. Ich lange endlich bei 0 wieder an. Jetzt ergiebt sich offenbar die Möglichkeit, in der subtrahierenden Richtung über 0 noch hinauszugehen, soweit es mir beliebt. Mit anderen Worten, ich kann die durch Rückwärtsschreiten begonnene Subtraktion über 0 hinweg fortsetzen; und die logische Richtigkeit meines Verfahrens zeigt sich, sobald ich abermals umkehre und nun eine entsprechende Anzahl positiver Schritte machen muß, ehe ich wieder bei Null angelangt bin. Die Zeitlinie, das Thermometer, die Höhenmessung ab dem Meeresspiegel geben weitere Beispiele für die Verwendung der negativen Reihe. Überall bezeichnet das Plus und das Minus nur die Richtung.

Dieser anschauliche Gebrauch läßt sich auch ins Abstrakte überführen; man kann sagen, die negative Zahl bedeute vom Standpunkte der Zahlenidee aus die Aufgabe, eine gleiche positive Zahl zu vernichten. In diesem Sinne trägt jene eine möglicherweise erfüllbare Forderung alle Zeit in sich. Giebt es im Augenblick keine aufhebbare positive Zahl, so mag sie einstweilen im Hinterhalte bleiben und auf Beute warten; wird aber das Endresultat einer Rechnung negativ, so kann es keinerlei Sinn haben außer jenem besprochenen, symbolischen; oder allenfalls einen konventionellen, wie im Soll und Haben des Kaufmanns.

Es ist demnach unlogisch, die negativen Zahlen als besondere Zahlgrößen, die kleiner als 0 wären, neben die positiven zu reihen. Die Probe, ob der Rubiko zwischen Verstand und Unverstand überschritten ist, liefert das Verhalten der mathematischen Denker zum Multiplikationsproblem. Daß $-a \cdot -b = +ab$, gehört ansich nicht in eine Untersuchung über die Axiome; es ist zwar ein grundlegender,

aber ein wohl beweisbarer Lehrsatz. Indessen berührt uns die verschiedene Auffassung der Thatsache. Richtig verstanden besagt sie natürlich, daß 1) $a \cdot b = ab$ sei; und daß 2) die beiden negativen Richtungen beim Multiplizieren in Gegensatz zu einander treten und sich aufheben müssen. Falsch würde das Faktum deuten, wer das $-a$ und das $-b$ als von $+a$ und $+b$ verschiedene Zahlengrößen ansehn wollte und aus ihrer Multiplikation in dem Sinne ein positives Produkt entspringen ließe, daß $a \cdot b$ ab und $-$ mal $-$ $+$ würde. Denn zwar kann man Zahlen mit einander multiplizieren; aber Richtungen oder Tilgungsforderungen als Faktoren zu betrachten, wäre genau so thöricht wie Rüben mal Erbsen zu nehmen. Daraus ergiebt sich die Folgerung für Division und Wurzelziehen von selbst. Wenn ich sage, $\sqrt{a^2}$ sei $= \underline{+} a$, so meine ich, $\sqrt{a^2}$ sei $= a$, und die Richtung der Wurzel könne ich nicht wissen, da negative Richtungen beim Multiplizieren einander vertilgen. Ich meine dagegen nicht, daß es eine doppelte Wurzel aus dem Pluszeichen geben könne. Somit ersieht man die völlige Absurdität der sogenannten imaginären Zahlen; sie setzen ein $\sqrt{-}$ voraus, also ein Radizieren der Richtung.

9.

Die Division bietet als Umkehrung der Multiplikation axiomatisch nichts Neues, soweit sie restlos „aufgeht". Wenn aber nicht, wie dann? $3:7$ wäre, vom Standpunkte der Anzahl aus betrachtet, zunächst nur eine unlösbare Aufgabe, die man immerhin stehen lassen könnte, in der Erwartung, daß sie durch Verbindung mit analogen Aufgaben, z. B. durch Hinzufügung von $4:7$ löslich würde. Oder man müßte daraus machen 0, Rest 3. Nun aber haben wir schon früher erkannt, aus welchen psychologischen Anlässen die Vorstellung des Ganzen und seiner Teile entsprang. Und natürlich kann ich jede Einheit, sofern sie nicht punktuell gedacht wird, als in beliebig viele gleich große Teile zerlegt betrachten. Nenne ich nun solchen Teil, wenn ihrer im ganzen n sind, ein n-tel und zähle ich m n-tel zusammen, so habe ich einen „Bruch" in Händen. Bleibe ich auf der Stufe der Anzahl, so ist dieser logisch und psychologisch von einer gewöhnlichen benannten Zahl zuvörderst nicht zu unterscheiden. So gut wie Einheiten kann ich n-tel zählen; als Anzahl darf nur der Zähler gelten. — Doch aus der Vergleichung der obigen Aufgabe und des Bruchbegriffs ergiebt sich deren Identität mittels eines planimetrischen

Schemas. Das Möglichkeitsgefühl tritt hier in folgenden Formen auf: 1) Ich kann jede Einheit durch eine Linie und ihre gleichen Teile durch Teile derselben symbolisieren. 2) Ich kann mehrere Einheiten durch mehrere parallele Linien bezeichnen, die ich entsprechend der ersten in gleiche n-tel teilen kann. 3) Ich kann die n-tel ebensogut vertikal wie horizontal zählen, so daß m n-tel der ersten Linie gleich der Summe von n-teln sind, die entsteht, wenn ich von m Linien je ein n-tel nehme. Damit wird die Division 3 : 7 dem Bruche $^3/_7$ identisch. Und diese Gewißheit schenkt der Zahlenidee ganz neuartige Kräfte. Auf deren Staffel werden nämlich die Brüche nicht mehr als Aufgaben, auch nicht als Zählungen von Teilen betrachtet, sondern selber als Zahlen, sogenannte „gebrochene". Und sie füllen nun die Abgründe zwischen den ganzen Zahlen der unendlichen Reihe. Damit scheint letztere einer Linie ganz vergleichbar zu werden; wodurch denn auch die symbolische Zahlstufe erst ihr vollstes Leben gewänne. Aber freilich, es scheint nur so. Denn in der Linie gilt ein Punkt wie der andere, weil sie kontinuierlich ist. Das Intervall aber z. B. von 0 bis 1 behält allezeit seine ausgezeichneten Teilpunkte, wie oft ich auch teilen mag. Ich mag es halbieren und die Hälfte wieder und deren Hälfte wieder halbieren u. s. w. oder ich mag es zehnteln und die Zehntel wieder zehnteln, bis ins Unendliche hinein: immer bleiben zahllose Punkte übrig, durch die kein Teilstrich geht. Auch dürfte ich nicht annehmen, daß diese dann durch andersartige Divisionen getroffen werden müßten. Wie unmöglich das Letztere, ergiebt folgende Betrachtung: Teile ich den Zwischenraum von 0 bis 1 durch 2 und durch 3, so verhalten sich die Intervalle der Teilpunkte wie 2 zu 1; teile ich dann auch durch 4, so wird die Proportion 3 : 1 : 2; teile ich auch durch 5, so wird sie: 12 : 3 : 5 : 4 : 6 2c. Teile ich durch 2, 3, 4, ... n, so muß sich der Zwischenraum zwischen 0 und $\frac{1}{n}$ zu dem zwischen $\frac{1}{n}$ und $\frac{1}{n-1}$ verhalten wie [n—1] zu 1. Man wird also, wenn man Totalität der Teilungen bis zu jeder beliebigen Zahl annimmt, noch deutlicher gewahr, daß die Zahlenreihe ihre ausgezeichneten Punkte immer behält. Und man wehrt durch diese Anschauung auch sofort den Gewaltstreich ab, eine Teilung durch 1, 2, 3 . . . . ∞ zu postulieren und nun zu behaupten, sie müßte jeden Punkt treffen. Denn sofern ich unter ∞ irgendeine transfinite Zahl verstände, würde das vorige Theorem gelten und die beiden ersten Teilpunkte von einander verschiedenen Abstand haben,

wodurch der Versuch alsbald vernichtet wäre. Nun zeigte ich aber schon — und die meisten Mathematiker sind mit mir einig — daß „transfinit“ ein unmöglicher Begriff; die Vorstellung aber, ins Infinite zu teilen, läßt auch stets eine infinite Punktzahl zwischen jedem Teilungsstriche zurück.

Es liegt hier eine ähnliche Scheinantinomie vor, wie wir sie bei Gelegenheit der atomistischen Hypothese antrafen. Im Raume als unserer bloßen Anschauungsform steckte nichts, was uns an unendlichen Teilungen hindern konnte. In der Materie — vielleicht! Denn wer garantierte uns, ob der Stoff nach Belieben zu zerbrechen sei? Am Ende war er überhaupt unzerbrechlich, und die scheinbaren Zerreißungen waren nichts als Trennungen — unzerstörbarer Teilchen. Wer also an ausgedehnten Atomen Anstoß nahm, zeigte nur, daß er über den Begriff des Teilens nicht scharf gedacht hatte und daß ihm nicht klar geworden war, wie verschieden verschiedene psychologische Gebilde unter gleichen Umständen reagieren mußten. Derselbe Vorwurf trifft den, der sich wundert, daß die Intervalle der Zahlenreihe nicht lückenlos gefüllt werden können. Solch einer grübelt wohl über die Möglichkeit, die kontinuierliche Linie durch unendlich kleine Löcher auseinander zu rupfen oder sucht umgekehrt durch Unendlichkeitsmystik das Zahlenintervall kontinuierlich zu machen. In Wahrheit löst sich das Dilemma sehr einfach. Der Raum kann weder raumlose Zwischenräume noch ausgezeichnete Punkte haben; das Zählen dagegen bleibt ein distinkter Prozeß und muß kraft seiner Herkunft aus Wiederholung einzelner und bestimmter Gleichheitsgefühle mit Notwendigkeit bis ins Unendliche hinein immer ausgezeichnete Punkte treffen. Deswegen identifiziert sich auch die Linie nun und nie mit einem Zahlenintervall; sie bleibt ein Sinnbild, darum brauchbar, weil man die Teile hier und dort so klein nehmen kann, wie man irgend will.

Die Stellen der Zahlenlinie, die durch Teilstriche nicht getroffen werden, heißen *irrationale Zahlen*. Vom Standpunkte der Anzahl aus existieren sie nicht. Denn solange man Dinge zählt, würde man erklären müssen, eine Wurzel aus 2 könne man nicht ziehen, weil eben keine Zahl mit sich selbst multipliziert 2 ergäbe. Vom Standpunkte der Zahlenidee aus ließe sich etwa folgendermaßen argumentieren: zwar gäbe es keine genaue Wurzel von 2; indessen könne man sich der Lösung der Aufgabe $\sqrt{2}$ soweit nähern, wie man wolle, und zwar durch eine unendliche konvergente Reihe. Solche Reihen müßten sich ja auf der Stufe der Zahlenidee ohnedies in Menge er-

geben; z. B. durch Beziehung einer bestimmten Teilungsart auf Teilpunkte nach anderem Modus [man denke an unendliche Dezimalbrüche etwa 0,333 . . . .]; oder durch unendliche Fortsetzung von Teilungen [$^1/_2 + ^1/_4 + ^1/_8$ . . .]. Wodurch wäre denn die konvergente Reihe 1,414 . . . von den obigen so grundverschieden? Sie hat kein periodisches Gesetz; aber das ergiebt sich aus dem Wesen des Radizierens und hat psychologisch keine weitere Bedeutung; sie quält sich Ewigkeiten hindurch umsonst ab, $\sqrt{2}$ genau zu treffen, und nähert sich ihr beständig; das gleiche asymptotische Verfahren beobachten die genannten Reihen gegenüber den Werten $^1/_3$ und 1. Was ist der Unterschied? Daß die Valenz der letzteren mittels anderer arithmetischer Ausdrücke haarscharf feststeht, während die irrationale Zahl sich genau überhaupt nicht durch Ziffern wiedergeben läßt.

Aber durch Strecken. Nenne ich z. B. die Kathete eines gleichschenkligen rechtwinkligen Dreiecks 1, so ist die Hypotenuse $= \sqrt{2}$ Und hiermit zeigt sich, daß der Begriff der irrationalen Zahl erst auf der symbolischen Zahlstufe unbedingt notwendig wurde; mit der Ausbildung der analytischen Geometrie wird er geboren; er bleibt der Kitt, der Raumgebilde und arithmetische Größen zusammenhält.

Von der so gewonnenen Warte aus erkennen wir auch, daß es ein Denkfehler wäre, die irrationale Zahl unter denselben Gesichtspunkten zu behandeln wie etwa Differenzialgrößen. Diese haben nämlich überhaupt keine feste Quantität, sondern nur einen beliebigen Grad der Kleinheit. Jene dagegen ist durch scharf begrenzte Strecken geometrisch zu symbolisieren; und kann zwar zahlenmäßig nur durch eine asymptotische Reihe ausgedrückt werden, ist aber auf rein arithmetischem Gebiete auch überhaupt als Zahl nicht anzusehen, sondern als eine nicht genau zu lösende Aufgabe, deren Ziel wenigstens bestimmt ist.

10.

Das ist nun aber überhaupt die für die Arithmetik charakteristische Methode: Aufgaben, auch vorläufig ungelöste, in die Rechnung einzuführen, als wären es bestimmte Zahlgrößen. Ich muß freilich die Gewißheit haben, daß ich sie jetzt oder später lösen könnte. Dann nämlich habe ich gar keinen Anlaß, es sogleich mit der Lösung zu versuchen; der Identitätssatz bürgt mir dafür, daß die Aufgabe samt der in ihr steckenden Zahl mit sich identisch bleibt, in welche Ver-

bindungen ich sie fügen, wie ich sie immer aus ihrem augenblicklichen Systeme trennen mag. Vielleicht realisiert sie sich bequemer im Verlauf der Operationen; vielleicht zernichtet sich sich, einer umgekehrten Aufgabe begegnend; denn wenn jede der beiden ein vorläufiger Ausdruck ist für eine feste, wenn auch ungefundene Größe, so heben sich die Aufgabensymbole natürlich ganz ebenso auf, wie die entsprechenden Zahlen thäten, wenn sie explicite daständen. Verpflichten muß ich mich nur darauf, das Symbol für jede Forderung eindeutig und konsequent festzuhalten.

Unter dieser Bedingung kann ich sogar einen Schritt weiter gehen. Ich kann unlösbare, ja selbst unsinnige Aufgaben in die Rechnung einführen und hoffen, daß die Tollheit sich gegenseitig frißt wie jene Fabellöwen. Ich zeigte schon oben, weshalb die Größe i nicht nur, wie manche Mathematiker wollen, unanschaulich und „imaginär", sondern schlechthin absurd ist. Denn wären selbst die negativen Zahlen als Größen zu nehmen, kleiner denn 0: so führte doch keinerlei Denkmöglichkeit zu einer dritten Zahlengruppe neben der negativen und der positiven. Und da $-a \cdot -a = +a^2$, so wäre sogar in diesem Falle $\sqrt{-1}$ eine unmögliche Aufgabe. Nun aber sind die „negativen Zahlen" als Zahlen garnicht von den positiven unterschieden; und das Minuszeichen giebt nur die Richtung an. Richtungen nun können einander wohl aufheben, aber nicht multipliziert, also ebensowenig radiziert werden. Folglich ist $\sqrt{-1}$ nicht nur unmöglich, sondern auch unsinnig. Dennoch kann ich das Symbol durch Rechnungen schleppen. Denn es läßt sich wie jede Größe eliminieren. Wer das merkwürdig findet, der ist doch im Grunde ein Mytholog; er nimmt an, ohne es sich freilich zu gestehen, daß in jeder Zahl und jedem Aufgabensinnbild irgendein Geist stecke; und glaubt nun unwillkürlich, der hirnerweichte Poltergeist i müßte das Exempel durcheinander bringen. Ruhig Blut! Die algebraischen Buchstaben sind konventionelle Symbole meiner zählenden Thätigkeit; in ihren toten Kranz kann ich Zeichen für Wahnsinnsaktionen hineinfügen, unter der Voraussetzung, daß ich diese irgendwie wieder rückgängig mache; das stört die andern Sinnbilder in ihrer logischen Verknüpfung nicht im mindesten. Wenn ich z. B. aus $i \cdot i$ das vernünftige Resultat -1 erhalte, so muß ich folgendermaßen darüber denken: die gefundene Wahrheit enthielt ein -1; unlogisch war es, dieses in $\sqrt{-1} \cdot \sqrt{-1}$ zu zerspalten; indessen war das geschehen, die beiden imaginären Größen von einander getrennt, jedes in sein besonderes System verwickelt; in dieser

Form übernahm ich, der Rechner, beide; ich wickelte sie aus ihren Beziehungen los, vereinigte sie wieder, machte also die vorausgesetzte Absurdität rückgängig — und so erhielt ich Vernunft.

Demnach ist es erlaubt, i als Hilfskonstruktion zu gebrauchen. Wer aber glauben wollte, daß etwa in der Moivre'schen Formel absolute Wahrheit stecke, daß also die Summe des Cosinus und des imaginären Sinus eines beliebigen Winkels, in die n-te Potenz erhoben, wirklich und wahrhaftig gleich der Summe des Kosinus und des imaginären Sinus vom n-fachen Winkel sei, der wäre sehr naiv. Davon müßte ihn schon jene Euler'sche Formel überzeugen, die beweist, auf welchen Widersinn man kommen kann, wenn man imaginäre Größen endgiltig stehen läßt. Es müßte nach ihr nämlich $i^i = \frac{1}{e^{\left(\frac{\pi}{2}\right)}}$ sein, also die imaginäre Eins, mit sich selber potenziert, eine ganz bestimmte positive und reale Größe ergeben, annähernd: 0,2079.

Trotz alledem sind gute Mathematiker, aber schlechte Philosophen wie Gauß und andere auf die Idee geraten, eine „Metaphysik" der komplexen Größen zu liefern, mit anderen Worten die Zahl i ihres Charakters als bloßen Hilfssymboles zu entkleiden und ihr ansich eine vernünftige Bedeutung zu vindizieren. Gauß beginnt mit einer eigentümlichen Captatio benevolentiae: die Arithmetik habe, von den absoluten ganzen Zahlen ausgehend, ihr Gebiet stufenweise erweitert; die gebrochenen, die irrationalen, die negativen seien erst allmählich hinzugekommen; zuletzt die imaginären. „Dies Vorschreiten ist aber immer anfangs mit furchtsam zögerndem Schritt geschehen". Und also — man sieht schon! Wir spielen dem i gegenüber die furchtsamen Hasen, und die Metaphysiker des Imaginären sind die Kühnen, die Bahnbrecher, die Gebietserweiterer! — Als ob es eine Rechtfertigung für nachgewiesene Absurditäten wäre, daß die Fortschritte der Vernunft oft zaghaft vonstatten gingen.

Die Versuche, i geometrisch zu veranschaulichen, sind nun sämtlich ins Bodenlose gesunken. Schon Cardanus grübelte drüber. Ihm schwebte etwas wie ein negatives Quadrat vor, dessen Seite dann i wäre. Er vergaß, daß die Subtraktion eines größeren von einem kleineren Viereck und das Weitere unter gewissen Voraussetzungen ein negatives Quadrat zwar wohl ergeben könnte, daß aber die Länge von dessen Seite sich von der des entsprechenden positiven Quadrats nicht unterscheiden kann; und der Richtung nach wird bei

der gewünschten Konstruktion die eine Seite positiv, die andere negativ, woraus sich denn [immer des Schöpfers Schema beibehalten!] der Inhalt als $-a^2$ ergiebt. — Augenfälliger noch ist der Denkfehler derjenigen, welche i zur mittleren Proportionale zwischen +1 und —1 machen wollen. Denn konstruieren wir nach ihrem Wunsche! Vom Nullpunkt aus werde mit dem Radius 1 ein Halbkreis beschrieben und in 0 auf der Zahlenlinie ein Lot errichtet. So verhält sich, meinen jene, 1 zu dem Lote wie dieses zu —1. Aber diese Behauptung gründet sich auf den Ähnlichkeitssatz, der von negativen Richtungen gar nichts weiß; von ihm aus läßt sich nur folgern, daß $1:1 = 1:1$ der Länge nach ist. Oder soll —1 etwa eine andere Länge als 1 bedeuten? Dann ist es wohl kürzer als 0? und wenn es eine mittlere Proportionale zwischen 1 und —1 giebt, warum dann nicht eine solche zwischen 1 und 0? Diese betrüge $\sqrt{0.1}$; führt sie doch, bitte, mit gehöriger metaphysischer Begründung in die Analysis ein! Oder wollt ihr Proportionen zwischen Richtungen aufstellen?

Nicht besser steht es mit Gauß' Zahlenebene. Wenn die Gegenstände eine Mannigfaltigkeit von zwei Dimensionen bilden, so orakelt der berühmte Mann, dann bedarf es „offenbar" zur Abmessung des Übergangs von einem Gliede des Systems zu einem anderen außer den Einheiten +1 und —1 noch zweier anderer, +i und —i. Wirklich? Ich meinte immer, es bedürfe in der Ebene zur Abmessung von Distanzen zweier Axen, deren jede nach einer Seite positiv, nach der anderen negativ gerichtet wäre; bei drei Dimensionen würden drei Axen nötig; woher denn nun auf einmal das Bedürfnis nach dem i?

Offenbar ist jenes „es bedarf" eine Spiegelfechterei, die den wirklichen Gedankengang von Gauß verhüllt. Der aber scheint mir in folgende Menschlichkeiten sich psychologisch zerfasern zu lassen: 1) Die Zahlen existieren auch außerhalb unseres Geistes als Essenzen, meinethalb als substanzielle Ideen. 2) Solcher Zahlengespenster giebt es in der absoluten Wirklichkeit positive und negative. 3) Alle formalen Operationen der Arithmetik gelten schrankenlos; demnach muß es auch Wurzeln von negativen Größen geben. 4) Letztere existieren absolut, nur fragt sich, wo wir sie finden; dies sind Gespenster, die nicht zur Zeit des Frühschoppens in Göttingen über die Weenderstraße gehen. 5) Jede Zahl ist zugleich eine Strecke, die Zahlenreihe ist eine unendliche Linie. 6) Demnach hindert nichts, daß es — immer im absoluten Reiche der Ideen — auch eine Zahlenebene geben könnte. 7) In dieser letzteren ist nun Platz für die „lateralen" Größen. *Εὕρηκα!*

Da aber leider die Zahl unsere Abstraktion ist; die Linie nur ihr willkürliches Symbol; das Minuszeichen ein bloßes Sinnbild für die Richtung; die negativen Größen demnach nur durch Richtung, nicht als Größen von den positiven unterschieden; da formale Operationen nur soweit Geltung beanspruchen können, wie sie Sinn haben; da endlich der Erschaffer aller Mathematik, nämlich der Menschengeist, ganz allein Richtschnur dieses Sinnes und jener Geltung sein kann: so fällt nicht nur der ganze Gedankenbau zusammen, sondern jeder seiner Steine zerstiebt in Atome. Wem das Symbol einer Zahlenebene zu irgendeinem Zwecke handlicher wäre als das der Zahlenlinie, der möchte es — für positive und negative Zahlen nämlich! — immerhin brauchen. Verwenden wir doch alle zur Bezeichnung der Zahlengröße a^2 eine planimetrische Figur! Aber den Unsinn dadurch beweisen zu wollen, daß man sich ein geometrisches Bild für ihn ausdenkt, diese Höhe der Scholastik blieb modernen Mathematikern vorbehalten.

Und wenn eifrige Gaußianer glauben sollten, ich verstände ihren Meister nicht und schöbe ihm Vorstellungen unter, die er weit von sich abweisen dürfte —: so hat er mir die entscheidende Waffe selber in die Hand gedrückt, indem er über die interessante Frage meditierte, ob es außer der Zahlenebene vielleicht auch einen dreidimensionalen Zahlenraum geben möchte? Er hat sie verneint, aber eben damit für eine Frage nach Thatsächlichem und für diskutabel doch erklärt.

11.

Soll ich, zur Geometrie übergehend, nochmals weitläufig das Wesen der Abstraktion besprechen und darstellen, wie ich von der Dicke einer Fläche, von der Breite einer Linie, von allen Dimensionen eines Punktes absehen kann? gegenüber dem naiven Empirismus erörtern, mit welchem Rechte und aus welchen Gründen ich von allen Unregelmäßigkeiten der Figuren wegblicke, um diese als absolute Konstruktionsforderungen in voller Strenge jederzeit festzuhalten? Wozu aber? ich habe mit der Schule Mill's mich ohnedies noch genügend auseinanderzusetzen. Oder soll ich wiederholen, was im dritten Buche über Infinitesimalgrößen gesagt ist und es auf die Grundlagen der Flächenlehre und Stereometrie, auf die Lehre vom Kreise ꝛc. ausführlich anwenden? Oder das Möglichkeitsgefühl in seiner Thätigkeit beim Figurenbeweise und bei der Zeichnung von Hilfslinien genauer ins Auge fassen? Oder endlich, soll ich auseinandersetzen, warum die

Prinzipien der allgemeinen Arithmetik auch für die Geometrie gelten müssen und was aus dem symbolischen Gebrauch der Zahlen für die Basis der analytischen Geometrie folgt? — Ich habe Achtung genug vor dem Scharfsinn — und der Zeit meiner Leser, um sie nicht mit alledem zu ermüden; es ergiebt sich von selber aus dem Gesagten zur Genüge.

Dagegen finden wir im Anfange der Geometrie ein neues axiomatisches Gebilde von starkem psychologischem Interesse: die gerade Linie. Nach ihr messen und bestimmen wir die Kurven; alle Raumanalyse setzt das geradlinige Axenkreuz voraus; für die Gerade selbst aber fehlt eben deshalb jeder analytische Ausdruck; wir müssen sie hinnehmen als das ursprünglich Gegebene, von dem aus geometrisch erst gedacht werden kann; wir können sie nicht eigentlich definieren.

Was ist die Gerade denn ihrer Natur nach? Eine Abstraktion aus Beobachtungen? Doch woher dann die apodiktische Gewißheit, daß sie einzigartig und eindeutig? Dann wäre es am Ende ja im Ernste möglich, daß neue Beobachtungen uns neue Seiten an ihr kennen lehrten! Nun aber wissen wir: jede Wahrnehmung scheingerader Linien rektifizieren wir an dem Begriff, den wir in uns tragen. Wir haben es also mit einem echten apriorischen Gebilde zu thun. Demnach können wir synthetisch nichts von der Geraden wissen; sie ist wie alle Denkformen eine Forderung, im besonderen eine Forderung zu konstruieren.

Wie alles Axiomatische wächst sie aus unsren leiblichen Erlebnissen hervor. Und zwar stecken in ihr zwei verschiedene psychologische Akte. Zunächst ist sie ein Blick unter Wegdenken des Auges und des Zieles, ein zur Abstraktion zerfrorener Sonnenstrahl. Daß durch zwei Punkte — das Sehorgan und das Objekt — nur eine Gerade geht, dieses Gefühl, undefinierbar und unbeweislich, beherrscht unser Nervenleben seit Äonen, gegen die alles Menschenerinnern ins Verschwindende schrumpft. In diese, nur in diese eine Linie peitscht jedes symmetrisch gebaute Tier schon sein Hunger. Das ist zunächst plumpe Empirie; die Mathematik aber abstrahiert ihrem Wesen nach von jeder physikalischen Bedingung, die etwa den Strahl ablenken könnte, so gut wie von der thatsächlichen Größe des fixierten „Punktes“ und des gelben Netzhautflecks; sie fordert, gleichgültig, ob so etwas in Wirklichkeit existiert, die letzte Quintessenz aller Sehlinien. Diese Einzige — soll durch Gegenstand und Auge eindeutig bestimmt sein: schon das beutesuchende Tier würde rebellieren, wenn man von der

Geraden, die es mit dem lockenden Objekte verknüpft, seinen Kopf auch nur ein wenig nach rechts oder links abböge.

Das zweite Erlebnis ist das Wohlgefühl der sich gleich bleibenden Innervation beim Vorwärtsschreiten. Es ist von Riehl und Heymans hübsch gezeigt worden, wie mittels der Reihe unveränderter Bewegungsempfindungen auch der Blindgeborene auf den Begriff der Geraden kommen kann. Man möchte es vielleicht noch besser negativ ausdrücken: jede Variation in der Richtung kostet Anstrengung und erzeugt das Gefühl einer Störung; wo solches nicht statt hat, da ist eben die ungeänderte Richtung, die Gerade, vorhanden. Völlig geradeaus vermögen wir nun freilich weder zu gehen noch irgendein Glied zu strecken; indessen wieder abstrahiert die Mathematik: sie fordert unter Weglassung aller denkbaren Abweichungen statt der relativen die absolute Gleichmäßigkeit der Kette.

Die erste der beiden Erfahrungen verlangt also eine durch zwei Punkte eindeutig bestimmte, die andere eine Linie, die allein unter allen ihre Direktion invariabel beibehalte. Der Gegensatz der einen wäre eine durch mehr als zwei Punkte fixierte Linie; der der zweiten hieße „Kurve" schlechthin. Nun aber erleben wir beim Losschreiten auf ein gesetztes Ziel, daß die beiden Linien, jene des Strahles, diese der gleichbleibenden und darum erleichterten Innervation in eine einzige zusammenschmelzen.

Darum muß auch die Gerade ihr Doppelantlitz in alle Ewigkeit behalten. Wer einer eleganten Definition zuliebe auf die eine oder die andere ihrer Bestimmungen verzichtet, der verstümmelt den Organismus des mathematischen Denkens. Dieses will einmal und erheischt, daß zwiefaches Blut in einem Gebilde sich hier mischen soll. Und sieht man das klar ein, so ergiebt sich auch der vielumstrittene Parallelensatz als leicht beweislich. Daß nämlich zwei Gerade, die mit einer dritten denselben Winkel bilden, sich niemals schneiden können: das liegt schon nach der ersten Definition der Geraden zutage. Der Zweifel beginnt erst da, wo die Einzigkeit der Parallele in einem Punkte behauptet wird. Man erinnert an die Asymptoten der Hyperbel, die sich derselben auch beständig nähern, ohne sie jemals zu treffen. Eine derartige Möglichkeit wird aber für die Geraden eben durch die Konstanz ihrer Richtung ausgeschlossen; nur weil die Hyperbel diese überall ändert, kann es für sie Asymptoten geben. Man wird dies weiter unten im Einzelnen noch ersehen. — Übrigens leugne ich nicht, daß das aprioristische Postulat der Geraden an mannig-

faltiger Erfahrung eingeübt wird, bevor die Geometrie ihre wissenschaftliche Thätigkeit entfaltet. Die durch zwei Hände straff gespannte Schnur, an der entlang man visieren und von deren Dicke man absehen kann, mag hierbei eine energische Rolle spielen.

In der Ebene steckt ein einziges körperliches Erleben. Wir — wie schon alle Tiere, die entwickeltere Beine haben — empfinden jede Senkung und Steigung des Bodens durch die Veränderung der Innervation beim Heben und Aufsetzen der Füße. Ebene ist für unser Gefühl die Fläche, auf der wir kreuz und quer mit gleichbleibender Anstrengung der Hebemuskeln unserer Extremitäten schreiten können. Bildet sich dann durch die Entwicklung der Hand der höhere Tastsinn aus, so gesellt sich zum ebenen Fußboden die Fläche, der man nach allen Richtungen entlang streichen kann, ohne Unterschiede in den Muskelempfindungen des Handgelenks &c. wahrzunehmen. Die Menschheit ist also körperlich prädisponiert, eine Fläche zu fordern, durch die sich nach allen Richtungen gerade Linien ziehen lassen. Das Weitere ergiebt der vorher festgestellte Begriff der Geraden selbst. Hatten wir nämlich eine durch zwei Punkte eindeutig bestimmte Linie verlangt, so gilt es jetzt einer durch eine Gerade und einen Punkt festgelegten Fläche. Nun läßt sich in der Fläche, durch die nach allen Seiten hin Gerade gezogen werden können, von dem einen angenommenen Punkte aus durch jeden Punkt der angenommenen Geraden eine Gerade ziehen; und diese beliebig vielen Geraden bilden zusammen nach dem überall in der Geometrie geltenden Infinitesimalprinzip eine Fläche, die mit der körperlich postulierten Ebene offenbar zusammenfällt. Kräftigt sich das Empfinden für die gerade Linie an Bildern wie die gespannte Schnur, so mag uns bei der Konstruktion der Ebene aus Geraden etwas wie ein ausgespanntes Gewebe vorschweben, von dessen Lücken wir abstrahieren. Da aber durch zwei Punkte eine Gerade eindeutig bestimmt ist, so muß auch durch die unendlich vielen von dem gegebenen Punkte nach der gegebenen Linie gezogenen Geraden die Ebene ohne Zweideutigkeit fixiert sein. Letztere Thatsache erleben wir beim Hinundherschreiten nicht so zweifelsohne wie etwa die Festlegung der Blicklinie durch Auge und Objekt.

12.

Die Einzigkeit des Lotes hat eine logische und eine psychologische Quelle. Habe ich den Winkel definiert und denjenigen als gestreckten

bezeichnet, der durch die Verlängerung des einen Schenkels über den Scheitelpunkt hinweg gebildet wird: so ist es eine analytische Behauptung, daß dessen Hälfte sich selber gleich sei. Dies als besonderen Lehrsatz zu formulieren, hätte eigentlich nicht mehr Wert, als wenn man beweisen wollte, alle Winkel von 60° wären einander gleich u. s. w. Und man fügt dem Satz wenig hinzu, indem man ihn auf das Verhältnis des Lots zur Ebene ausdehnt. Aber wir fühlen, daß über diese analytische Unbestreitbarkeit hinaus noch eine besondere psychologische Gewißheit in dem Satz von der Eindeutigkeit des Perpendikels schlummere. Dessen Begriff ist nämlich zugleich eine Abstraktion aus unserem Schweregefühl. Die leibliche Erfahrung seit frühester Tierzeit erzwingt in uns das Empfinden: nach „unten" giebt es nur einen Weg. Wäre dem nicht so, dann würden wir bald rechts, bald links uns schwerer fühlen; für die Geometrie des beständig Betrunkenen möchte es mehrere Lote in einem Punkte geben. Verspüren wir aber derart in roher Empirie jeden Augenblick die Einheit des Lots, so verlangt die Mathematik wiederum gänzliche Einheit; demnach erwächst der Begriff des stets gleichen Quadranten als Forderung auf Grund eines seit Jahrmilliarden sinnlich erlebten Lebens. Und zwar bezeugt das Schweregefühl, das wir immerfort in allen Gliedern mit uns schleppen, nicht nur die Eindeutigkeit des Lotes im gegebenen Punkte einer Geraden, sondern ebensogut im gegebenen Punkte einer Ebene.

Die Wichtigkeit der Falllinie drückt sich am deutlichsten darin aus, daß wir sie zur Messung von Distanzen überhaupt verwenden; natürlich spielt bei der Einübung dieses Gebrauchs das Senklot und, allgemeiner gesagt, die Baukunst eine wichtige Rolle. Doch überlassen wir diese interessanten Perspektiven der Kulturgeschichte und überlegen wir uns hier, wie auf der Fähigkeit des Perpendikels, Entfernungen abzuschätzen, die Koordinatengeometrie und damit in letzter Linie alle höhere Mathematik beruht. Und wenn wir sagen, der Raum habe drei „Dimensionen", so meinen wir im Grunde bloß, daß wir imstande sind, auf jede Ebene senkrecht loszugehen, und zwar von einem gegebenen Punkte aus nur auf einen bestimmten ihrer Punkte; mit anderen Worten, wir meinen, daß in einem Punkt einer Ebene das Lot fixiert ist; oder, daß in einem Punkte nur drei Lote sich schneiden können.

Riehl und Heymans wollen die drei Dimensionen des Raums auf drei verschiedene Serien von Innervationsgefühlen zurückführen:

die beim Vorwärts- und Rückwärtsgehen, die beim Gehen nach rechts oder links, endlich die Serie der Falllinie. Die Hypothese steht aber deshalb ein wenig schief, weil beim Blindgeborenen, den die beiden Denker voraussetzen, das Vorn, das Hinten, das Rechts, das Links und sämtliche schräge Richtungen eine beliebig große Anzahl verschiedener Innervationsreihen ergäben. Zweifellos ist mein Empfinden beim Geradeausgehen dem beim Schrägnachvornschreiten sehr viel ähnlicher als dem bei der Rückwärtsbewegung. Danach würde der postulierte Blinde mindestens einer vierten Dimension: nach rückwärts — bedürfen. Aber da das Empfinden „nach vorn" ganz unmerklich in das „nach der Seite" übergeht, so möchte ich überhaupt unter Riehls Voraussetzung auf zahllose Dimensionen schließen. Demgegenüber wird man nicht leugnen können, daß in dem Schweregefühl, dem Zug also „nach unten", ein spezifisches Element steckt; und wir haben gesehen, wie dieses Gefühl allein zur Demonstration des dreidimensionalen Raumes ausreicht.

Da auf der Lehre vom Lot und den drei Dimensionen die ganze analytische Geometrie beruht, so heißt es natürlich: eine umgekehrte Pyramide über der Spitze einer anderen aufbauen und die untere auffordern, in die obere hineinzukriechen, wenn man rechnend in die „vierte Dimension" steigt. Man begründet zuerst naiv seine Anschauung von Winkelfunktionen, Kurvenanalyse u. s. w. auf die drei Perpendikel; und plötzlich fällt es dem Mathematikus ein, ein viertes, ja ein n-tes zu imaginieren! Daß alsdann die gewöhnliche Planimetrie nicht mehr gälte, der Kunstbau also in seine Steine sich auflöste, sehen die allzu Fernsichtigen nicht. Aber zu diesem ersten gesellt sich in jenen „höchst sublimen" Meditationen ein zweiter schülerhafter Verstoß gegen die Logik. Wir waren übereingekommen, Linien durch Zahlen auszudrücken, welche ursprünglich Meßakte bedeuteten. Nun können wir mit diesen Zahlen natürlich nach Belieben wirtschaften, können sie z. B. multiplizieren. Aber der Multiplikator giebt, wie sich von selbst versteht, nur an, wievielmal eine Serie von Maßeinheiten genommen werden soll. Und in diesem Sinne kann ich die Linienzahlen klärlich in jede Potenz erheben; wäre eine Linie = 3, so bedeutete a^6 ansich nur eine andere Linie von der Länge 3^6, d. h. 729. Linien mit Linien könnte man zunächst so wenig multiplizieren wie Menschen mit Häringen. Nun aber lehrt die Inhaltsberechnung von Figuren und Körpern nach infinitesimaler Methode, daß ein Quadrat wirklich als zweite, ein Würfel als dritte Potenz einer Linie betrachtet werden

darf. Weil also der Raum drei Dimensionen hat, dürfen wir ausnahmsweise das eindimensionale Gebilde selber quadrieren und kubieren; daraus schließt man denn als großer Scholastiker, daß, weil man ein neutrales und gutmütiges a beliebig potenzieren könne, der Raum auch beliebig viele Dimensionen haben dürfe. Mythologie ist natürlich immer im Spiel, wo Logiker von Mathematikern überlistet werden. Der Ausdruck a^4 existiert doch; demnach muß er auch Verwirklichungsmöglichkeiten finden. Man kann in willkürlichen Potenzen rechnen; da nun das liebe a eine Gottheit ist — und zwar eine linienhaft ausgedehnte — eine Linie *ist*, wirklich *ist*: so muß es auch möglich sein, vieldimensionale Räume zu denken. Denn wenn Götter keinen Raum haben, um drin zu wohnen, so schaffen sie sich eben einen. „Zum Begriff der Vollkommenheit gehört auch Realität." „Was sich errechnen läßt, muß auch auf *jedem* Gebiete und in *jeder* Beziehung, u. a. bezogen auf die Raumdimensionen, denkmöglich sein." Ich sehe nicht, weshalb der viel verhöhnte ontologische Schnitzer ärger ist als der moderne mathematische. In beiden Fällen wird ein Begriff metaphysisch statt logisch genommen. Und dabei sprang der alte Bock viel lustiger.

Außer den logischen Fehlern steckt in dem Gaußischen Gedankenungeheuer auch noch eine erkenntnistheoretische Unklarheit. Gauß wurde nämlich zu seinen Spekulationen durch die (von ihm freilich nicht voll acceptierte) Lehre Kants von der Subjektivität unseres dreidimensionalen Raumes angeregt und schloß aus dieser Doktrin, daß vielleicht nun ein anderer Raum als der unsere Wirklichkeit haben möchte. Wirrer könnte ein Schluß kaum sein. Denn *entweder* hat der Raum objektive Existenz, *oder* er ist die subjektive Form, wie wir unsere Empfindungen ordnen. Tertium non datur. Das naive Bewußtsein stellt sich ihn als ein schlechthin Reales vor, sagen wir, als eine unendlich große leere Kiste, in die alle Gegenstände der Welt gepackt sind. Der Kritizist weiß, daß er unsere Art ist, Empfindungen zur Anschauung zu bringen; daß sich Wesen wohl denken lassen, die ihre Perzeptionen zweidimensional, warum nicht auch vierdimensional ordnen. Der Metageometriker aber behauptet zwar, daß jene Kiste vorhanden sei, erklärt jedoch, wir sähen sie verkehrt an. Er tischt uns die Weltauffassung eines vierdimensional schauenden Wesens auf, für das kein seraphischer Kant eine Kritik der Engelvernunft geschrieben hätte.

Doch bleiben wir ernsthaft! Setzen wir einmal, der Raum habe absolute Realität. So sind wieder zwei Fälle möglich: entweder wir können durch Denken und Beobachtung sein Wesen erkennen oder nicht. Wenn nicht, so bleibt es praktisch beim Kritizismus. Wir hängen dem nur ein metaphysisches Schwänzchen an, indem wir behaupten, daß Gott oder meinetwegen die Cherube die Entität des Raums wahrnehmen. Vermögen wir aber das Wesen des Räumlichen zu erkennen, so müssen wir es experimentierend erforschen: denn es soll ja nach der Voraussetzung als ein außer unserem Bewußtsein liegender Gegenstand gelten. Demnach schlage ich vor, eine wissenschaftliche Kommission zu ernennen; sie hat die Aufgabe, anderthalb Millionen und einen Versuch anzustellen, ob in einem Punkte 3, $3^1/_2$ oder 4 Perpendikel aufeinander stehen können. Schäfer Thomas prophezeit, sie würde immer wieder auf die Dreizahl kommen. Gegenüber diesen Resultaten exakter Forschung stehen dann die berühmten Ringe Zöllners und die angebliche Schwierigkeit, eine dreidimensionale Molekulartheorie zustandezubringen. Unerlaubt aber bleibt jedenfalls, mit der neuesten Mystik den alltäglichen Raum für dreidimensional zu halten und die vierte Dimension als eine Art von Polterkammer drüberzubauen, aus der es bei Gelegenheiten in unsere schäbige Welt Schinkenknochen, Münzen oder auch Atome regnet.

Kehren wir nun auf den kritizistischen Standpunkt zurück. So können wir nichts gegen die Möglichkeit sagen, daß andere Wesen anders als wir verräumlichen. Aber dagegen müssen wir allerdings protestieren, daß die eingebildeten verschiedenen Raumformen in einander überlaufen. Gauß hat sich Geschöpfe ausgedacht, die in einer Fläche lebten und flächenhaft schauten. Das Bild ist schlecht; denn es setzt voraus, daß ein dreidimensionaler Raum, in dem jene Fläche sich ausbreitete, absolut existierte, die planimetrischen Tiere aber subjektive zweidimensionale Betrachtungsweise hätten. Nun kann es jedoch in unserem Raume zweidimensionale Wesen überhaupt nicht geben, da Fläche für uns nur Grenze ist. Demnach steckt in dem Gleichnis der unklare Widersinn schon von Anfang an, der weiterhin die kritische und die naive Voraussetzung durcheinander wühlt. Bessern wir den Fehler, lassen wir die zweidimensionale Existenz auf sich beruhen und setzen einfach Leute, die zweidimensional schauten. Bei diesen müßte alsdann die gesamte Welt sich wie im Spiegel zeigen, es würde die ganze Physik planimetrisch vor sich gehen, da gäbe es keine Ausnahme. Mechanik ließe sich überhaupt nicht ausdenken,

Regelmäßigkeit wäre schwerlich, Causalität sicher nicht in dem platten Kosmos entwickelt. Dennoch müßte bis aufs Kleinste und Größte Jegliches sich flächenhaft darstellen. Oder spiegelt sich etwa ein Strick zweidimensional, springt dagegen das Bild eines Elefanten körperhaft aus dem Spiegel hervor?

„Gäbe" es nun sogar in irgendeiner kindlich außer uns eingebildeten „Wirklichkeit" im Ernste vier Dimensionen, so müßten analog dem eben Ausgeführten alle vierdimensionalen Vorgänge, die wir überhaupt wahrnehmen könnten, sich restlos in unsere drei Dimensionen projizieren. Denn, mag unser dreidimensionaler Raum entstanden sein, wie er immer will, er ist nun einmal da, breit, groß und übermächtig und verlangt von uns als Futter unser ganzes Weltbild, aber auch das ganze, ohne den geringsten Bodensatz. Wir müßten sogar Zöllners „Geister" und die difficilsten Ätherschwingungen mit unserer Körperphysik packen, da gäbe es keine Ausflucht!

Ihr dagegen behandelt den Raum, unsere altvererbte Anlage, die Allwelt zu fassen, wie einen Sack, in den ihr Löcher zu schneiden gedenkt, damit es von draußen hereinschneien könne! Und dabei beruft ihr euch halb und halb auf Kant! O, wie sollte seine Rute über euch gekommen sein, hätte er diese Schneiderarbeiten noch erlebt!

13.

Einer mythologisierenden Neigung, den Raum als Substanz zu behandeln, machen sich auch diejenigen Denker stark verdächtig, die das Kongruenzproblem gar so zärtlich hätscheln, mit der Konstanz des Krümmungsmaßes unseres Raumes es ausdrücklich vertheidigen, in den Gleichungen symmetrischer Figuren Rätsel finden u. s. w.

Jede Veränderung will ihre Ursache; Ursache kann nur eine Substanz sein; der Raum wird aber ausdrücklich als ein bloß Formales empfunden. Unsere gesamte Geometrie abstrahiert daher von allen Kräften, welche Körper verändern könnten. Daß sie dies thut, darin liegt die oberste Erklärung der Kongruenz. Wenn ein Gegenstand bei seiner Verschiebung durch den Raum kleiner oder größer würde, so würde ich natürlich nicht annehmen, mein Raum entbehre des konstanten Krümmungsmaßes, sondern ich würde Temperaturverhältnisse oder andere, vielleicht unbekannte physikalische Ursachen vermuten. All dergleichen aber habe ich aus der geometrischen Betrachtung ausgeschlossen, und so habe ich hier ein Recht, das Mitsichidentischbleiben

der verschobenen Körper zu fordern. Und weiter als mit dieser einfachen psychologischen Erwägung kommt man auch nicht mit Spekulationen über allerlei denkmögliche Raumformen.

Nun aber sind die geometrischen Gebilde noch nicht einmal materielle Dinge, sondern Konstruktionen unserer Fantasie. Ich brauche also, wenn ich eine Figur auf die andere lege, die erstere garnicht besonders von der Stelle zu rücken; beide sind überall und nirgends, wo ich es will. Und dieses ist das zweite Kongruenzprinzip: „ich könnte allenthalben dieselbe Figur vor mich hinstellen, auf dem Monde sogut wie in Berlin; denn was sollte mich hindern? eine andere Beschaffenheit des Raumes?" So spricht mein Möglichkeitsgefühl. „Dieselbe Figur." Denn zwar kann ich ein gleichseitiges Dreieck von der Seitenlänge a so oft ich will nebeneinandermalen; aber begrifflich, d. h. als Konstruktionsforderung, existiert nur ein solches Dreieck. Und mit diesem einen habe ich es in der Geometrie zu thun, nicht mit dem tausend empirisch hingezeichneten. Demnach enthalten die Kongruenzsätze nichts als die Gewißheit, daß aufgezählte Stücke eine Figur vollständig und eindeutig bestimmen.

Damit fällt auch alle Grübelei über die angeblichen Symmetrieprobleme dahin. Ich kann jede Ebene um irgend eine Gerade rotierend denken. Denn Gerade wie Ebene sind meine Forderungen; was sollte mich hindern, sie in beliebiger Bewegung vorzustellen? Und nun ist die mathematische Ebene ja nicht ein Brett oder ein Blatt Papier, auf dessen einer Seite eine Figur gezeichnet wäre; sondern die Figur ist, da die Fläche keine Dickendimension hat, auf der „Hinterseite" ganz ebensowohl wie auf der „Vorderseite" gedacht. Hieraus ergiebt sich unter den Kongruenzbedingungen die „Deckung" der symmetrischen Figuren von selber — nämlich in der Ebene. Denn zwei Ebenen, die eine Gerade und einen Punkt gemeinsam haben, fallen nach der Definition zusammen. Krumme Flächen thun dies nicht; also ist bei ihnen der Fall gleicher Symmetrie ohne Kongruenz gegeben. Und danach wäre denn auch im Stereometrischen das berühmte Handschuhrätsel zu beurteilen.

Man mißverstehe mich nicht! Wer die eben erörterten psychologischen Thatsachen analytisch mit dem Ausdruck wiedergeben möchte: unser Raum besitze ein konstantes Krümmungsmaß — mit dem rechte ich nicht. Ich protestiere nur gegen den Versuch, eine axiomatische Gewißheit des Subjekts aus der objektiven Beschaffenheit des absolut

gedachten Raumes zu erklären. Und ebenso haben wir uns nun gegenüber den drei konstant gekrümmten Räumen von Helmholtz zu verhalten. Wir sahen, woher unsre apodiktische Gewißheit stammte, daß durch zwei Punkte bestimmte Linien zugleich konstante Richtung haben müßten. Wir erleben nun einmal — und schon unsre tierischen Vorfahren thaten es — die Einheit der Blicklinie mit der Linie gleicher Innervation. Darauf beruht der Parallelensatz und mit ihm unsere gesamte Geometrie. Wären wir zufällig radial gebaute Tiere mit seesternhaften Armbewegungen, so möchten wir die Richtungskonstanz bei Kreislinien empfinden, während die Blicklinie unsrer jetzigen gleichbliebe. Alsdann steckte nur eine Eigenschaft in der Geraden, und der Parallelensatz gälte nicht. Sofern Helmholtz diese psychologischen Erwägungen ausdrücken wollte mit der Unterscheidung: von dreidimensionalen Räumen mit konstantem Krümmungsmaß seien drei errechenbar, der sphärische, der pseudosphärische und der ebene; nur in letzterem habe die Gerade konstante Richtung und sei der Parallelensatz kräftig; im pseudosphärischen Raume entfernten sich Parallele in Unendlichkeiten von einander; im sphärischen schnitten sie sich; unser Raum aber sei der ebene; entsprechend unserer Organisation —: sofern also Helmholtz nichts weiter sagen wollte, kann man seinen Ausdruck höchst elegant, ja bewundernswert finden. Verkehrt wird sein Unterfangen erst, wo er meint, daß trotz unserer Subjektivität irgendeine Beobachtung uns zu jenen andersartigen Anschauungsformen jemals bringen könnte. Und leider, er meint dies unzweideutig, so gut wie sein Vorgänger, der in tollster Scholastik schwärmende Riemann. Unser Werkzeug, mit dem wir die Welt bearbeiten, soll sich wirklich nach seinem Stoffe modeln! Helmholtz erklärt einmal: „Die Menschen haben lange Zeit auf dem, wie sie meinten, ebenen Erdboden gewohnt, ehe sie merkten, daß derselbe sphärisch sei, und haben sich lange genug gegen diese Wahrheit ebenso heftig gesträubt, wie unsre Kantianer sich jetzt gegen die Vorstellbarkeit des pseudosphärischen Raumes sträuben.“ Da haben wir denn den Widersinn, dick und handgreiflich! Der Raum ist also in der That ein Gegenstand, wie die Erdkugel, seine Beschaffenheit muß empirisch beobachtet werden, wie die Beschaffenheit der Objekte!

Sehr interessant malt Helmholtz, wie die Welt in den gekrümmten Räumen sich ausnehmen müßte. Lichtstrahlen, die von einem Punkte ausgehen, schneiden sich dort, nachdem sie sich von einander entfernt haben; alles Gerade biegt sich u. s. w; anschaulich und schön! Aber

hat sich damit unser Raum geändert? Nicht im mindesten, sondern nur die Bilder der Körper. Wir würden fortfahren, falls nicht ein Gott zugleich uns selbst samt unserem Raumgefühl verzauberte, Alles in den „ebenen" Raum zu projizieren. Wir liefen nur mit verdrehten Gesichtern darin herum und müßten Physik umlernen. Das Licht ginge meinetwegen um die Ecke u. s. w. In allem Wirrwarr der Helmholtzschen Hexenküche bliebe nur Eines stehen: unsere Geometrie. Oder haben wir eine andere Lehre von der Kugel entwickelt, nachdem wir wahrgenommen, daß unsere Erde keine Fläche sei?

Riemann und Mill ahnen die Möglichkeit, es könnten z. B. unter Umständen durch Feststellung der Parallaxenwinkel eines äußerst fernen Gestirnes sich Dreiecke von über 180° Winkelmaß ergeben. Aber unsre Instrumente operieren ja überhaupt bloß im euklidischen Raume. Machte wirklich jemand eine solche Parallaxenbestimmung, so müßten wir schließen, daß entweder jener Stern aus unerklärlichen Gründen seine Stelle gewechselt hätte; oder daß es sich um zwei alternierende Lichterscheinungen handle; oder um Beugung der Strahlen; oder daß das Teleskop getrogen habe; oder daß die Beobachtung der Winkel falsch gewesen sei u. s. w.; diese Möglichkeiten würden wir mit Hilfe der uns in den Nerven klopfenden Geometrie erwägen; aber nicht diese letztere rektifizieren wollen; denn sonst müßten wir erst unsere eigenen Ganglien verwandeln.

14.

Solange wir also den „Euklid" in uns schleppen, müssen wir ihn auch in die Welt hinausdeuten. „Parallele," die wir einander schneiden sähen, würden wir eben einfach nicht mehr parallel nennen. In gekrümmte Räume hineingehext, würden wir diejenige „Kurve", die mit einer gegebenen Geraden allezeit gleiche Distanz hielte, für eine ihr parallele Gerade halten, möchte uns auch Helmholtz' Geist auf Geisterehre beteuern, sie sei durch viele, nicht nur durch zwei Punkte bestimmt. Wer gekrümmte Räume für denkmöglich erklären will, muß demnach seine Beweisführung im Subjekt einsetzen, muß demonstrieren, daß der Parallelensatz uns so axiomatisch drängend nicht sei, wie wir, in Selbsttäuschung befangen, wähnten. Das Objekt würde des Metageometrikers ewig spotten.

Ließe sich wirklich eine zusammenhängende und Anschauung ermöglichende Geometrie ohne Parallelensatz aufbauen, so möchte man

leise Zweifel an der Alleingültigkeit der euklidischen empfinden. Man könnte dann vielleicht vermuten, es wäre menschliche Willkür anstatt des Zwanges unserer Organisation bei den Grundlagen der bisherigen Mathematik im Spiele gewesen. Freilich müßte man zeigen, wie die Bestimmungen der imaginären Geometrie psychologisch entflossen sein könnten; denn für die gewöhnliche sieht man diese Aufgabe gelöst. Immerhin, es bliebe jenen scholastischen Spekulationen ein letzter Schimmer von Daseinsberechtigung. Um auch den zu zerstören, muß ich mich nun an die Kritik Lobatschewskys machen, der [auf Bolyai's Anregung hin und bereits vor Helmholtz] für den pseudosphärischen Raum, wo die Parallelen divergieren, die Summe der Dreieckswinkel also unter 180° ist, eine geschlossene Geometrie ausgearbeitet haben will.

Daß zwei gerade Linien, welche eine dritte unter gleichem Winkel schneiden, als „gleichlaufende" einander nie treffen können, ist der Ausgangspunkt auch für L. Den sphärischen Raum lehnt er mithin ab — und muß es, da er sonst sofort auf Gerade kommen würde, die einander in 2 Punkten schnitten, was seiner Definition zuwider. Die Richtungskonstanz der Geraden dagegen läßt er absichtlich aus der Basis seines Gebäudes weg, und so bleibt die Möglichkeit, daß es außer den gleichlaufenden noch andere gerade Linien giebt, die einander niemals schneiden; damit hängt dann konsequent auch die Möglichkeit zusammen, daß die Winkelsumme des Dreiecks kleiner als 180°; größer darf sie nicht sein: es ist, noch einmal, die Position des pseudosphärischen Raumes.

Aber ob L. diese Position völlig klar durchdacht hat, wird gleich zu Anfang zweifelhaft. Feuerprobe ist folgende Frage, die er nicht beantwortet: Divergieren die gleichlaufenden Geraden? oder behalten sie ihre Distanz, während die übrigen nichtschneidenden Geraden sich asymptotenhaft benehmen? Der pseudosphärische Raum erzwingt eigentlich die erste Annahme, führt aber damit in eine absurde Geometrie hinein, wie ich gleich zeigen werde. L. meint offenbar das Letztere, verschleiert damit die pseudosphärischen Zerrbilder ein wenig, gerät aber in Widersprüche mit sich selber.

Oder nicht? Will er dennoch die Gleichlaufenden auseinandertreten lassen? Er sagt das Gegenteil ja nicht ausdrücklich. Wir wollen dann die Folgerungen sehen!

1) Fälle auf eine Gerade in A und B die beiden Perpendikel AM und BN.

Und nenne ein Perpendikel in dem beliebigen Punkte M, das BN im Punkte N schneidet, die Distanz des Punktes N von der Linie AM.

So behaupte ich zunächst, daß die Distanz MN nicht kleiner als AB sein kann. Es hängt dies mit der Grundvoraussetzung L.'s zusammen. Der Beweis wird bequem indirekt auf folgendem Wege geführt:

Verlängere MN über N hinaus, so daß $MO = AB$; verbinde O mit B; ziehe in dem Viereck ABOM die Diagonalen AO und BM.

So sind die Dreiecke AMO und MAB kongruent, weil $MO = AB$, $MA = MA$ und die eingeschlossenen Winkel bei M und A Rechte. Also auch die Diagonalen einander gleich. Also auch die Dreiecke ABO und MBO kongruent, wegen der Gleichheit aller Seiten. Also Winkel $ABO = MOB$. Nun ist $ABO > 90^0$, weil schon $ABN = 90^0$. Also die Winkelsumme des Vierecks $> 360^0$. Also die seiner Teildreiecke $> 180^0$. Was gegen die Voraussetzung streitet.

2) Nehmen wir an, die Distanz MN wäre größer als AB. So würde eine analoge Beweisführung die Winkelsumme des Dreiecks als $< 180^0$ ergeben. Dies aber ist nach L. möglich.

Sehen wir demnach zu, in welche Konsequenzen die nicht sofort widerlegbare Hypothese uns hineinzwingt.

Zunächst müssen wir zugeben, daß eine Gerade sich einer anderen zuerst nähern und dann sich von ihr entfernen kann. Ich ziehe AM und BN wie oben; mache aber diesmal $AM = BN$, so daß die Winkel bei M und N einander gleich und spitz werden, letzteres, damit nicht ein Viereck von 360^0 Winkelsumme oder darüber entstehe.

Verlängere nun MA und NB über A und B hinaus, so daß AM_1 und $BN_1 = AM$ resp. BN. Winkel BAM_1 und ABN_1 müssen als Nebenwinkel von Rechten ebenfalls Rechte sein; demnach die Vierecke ABNM und ABN_1M_1 kongruent.

Halbiere AB in C, MN in O, M_1N_1 in O_1; so ist leicht zu zeigen, daß die Verbindung OCO_1 eine Gerade ist, die auf AB, wie auf MN und M_1N_1 senkrecht steht. Dieser Geraden nun nähert sich MM_1 von M bis A und entfernt sich dann wieder von ihr bis M_1 und weiter. Ebenso verhält sich NN_1.

Damit bekommen MM_1 und NN_1 kurvenähnliche Eigenschaften. Dies entspricht dem pseudosphärischen Raume, aber schwerlich der Intention L.'s. Denn verfolgen wir die Sache! Wir nahmen an, daß MM_1 und NN_1 daraufhin „Gerade“ seien, daß 2 Punkte sie festlegten. Ihre Eigenschaft aber, sich bis A resp. B einer und derselben

Gleichlaufenden zu nähern und dann wieder von ihr zu entfernen, müssen wir durch einen neu erfundenen Ausdruck bezeichnen, da in der alten Geometrie dergleichen nicht vorkommt. Um die Kurvennatur der beiden „Geraden" nicht voreilig zu betonen, nennen wir ihr Verhalten mit einem neutralen Worte. Sie sollen „verzerrte Gerade" heißen; und da beider „Verzerrung", nämlich die Annäherung an C in A und in B nach gegensätzlichen Richtungen geschieht, müssen wir, falls MM_1 positiv verzerrt sein soll, NN_1 negativ verzerrt sein lassen. — Nun fordere ich zwischen NN_1 zu der negativen auch eine positive Verzerrte. Oder, um mich für Euklidianer anschaulicher zu machen, ich übertrage die Scheinkurve MAM_1 samt der ihr eigenen Konkavität nach NN_1. So habe ich die Wahl: entweder ich habe durch die 2 Punkte N und N_1 zwei „Gerade" gelegt, was unerlaubt; oder der pseudosphärische Raum hindert mich an der genauen Übertragung von MM_1 nach NN_1; zwischen M und M_1 muß die Verzerrung einer Geraden positiv, zwischen N und N_1 negativ werden. Dann aber gelten alle meine vorigen Ausführungen: eine „objektive" Eigenschaft des Raumes kann die Geometrie nicht ändern, schon weil der Raum nicht Substanz ist und also auch nie Ursache werden darf. Ein Substanzielles, z. B. ein besonders präpariertes Glas, kann materielle, etwa gemalte gerade Linien pseudosphärisch verzerren. Aber die leere Form meiner Anschauung kann nicht die Konstruktionen meiner Fantasie beeinflussen. Für die Mathematik gelten die Punkte M und und M_1 den Punkten N und N_1 als gänzlich gleichwertig. Ich will den Widersinn der „verzerrten Geraden" noch auf zwei Arten ganz anschaulich machen.

a) Ziehe in obiger Figur von C eine Gerade durch MN so, daß Winkel CPO = Winkel BNO; also CP mit BN gleichlaufend. Ganz analog ziehe CP_1 gleichlaufend BN_1. Dann ist Winkel $PCP_1 < 180°$ also PCP_1 eine gebrochene Linie. Diese ist aber in ihren beiden Teilen der „Geraden" NBN_1 gleichlaufend.

b) Setze in obiger Figur das Teilviereck MOO_1M_1 an NN_1, was ich kann, da MM_1 und NN_1 gleiche Gerade. So entsteht ein Sechseck $ONO_2O_3N_1O_1$, das bei O, O_2, O_3, O_1 rechte Winkel hat, bei N und N_1 aber den doppelten spitzen OMA.

Lege ich nun dieses Sechseck, so oft ich will, aneinander, so daß OO_1 auf O_2O_3 fällt u. s. w.: so wird, da der Winkel CON, also auch sein Nebenwinkel = 90° ist, die Linie NO_2N_2 &c. jedesmal eine Gerade.

Wähle nun! Entweder du hast zwei unzählig oft gebrochene Linien, die von der Geraden CBC_1 u. s. w. in jedem Eckpunkt und überhaupt in allen einander entsprechenden Punkten gleiche Distanz haben. Sie sind mit Linien zu vergleichen, die aus lauter Kreisbogen zusammengesetzt sind; nur daß an die Stelle echter scheinbare Kurven treten. Aber kann man hier von „scheinbar" überhaupt noch reden? In eine empirische Ebene sind sie jedenfalls nur als Kurven einzutragen. Wendet man nun das Infinitesimalprinzip an und läßt die Ecken einander sich ins unbegrenzte nähern, so laufen die gebrochenen Linien schließlich in „Kurven" zusammen; diese „Kurven" aber haben die seltsame Eigenschaft, bis ins Unendliche hinein mit einer gegebenen Geraden und untereinander gleiche Distanz zu halten. Wenn ich sie als Gerade bezeichnete, auf die dann der Parallelensatz Anwendung fände?

Oder betone den Charakter der Scheinkurven als „Gerade". Dann ist die Figur nur aufzufassen als ein Unendlicheck mit lauter gleichen Seiten und gleichen Winkeln unter 180°, das aber nie zum Abschlusse kommt, ja, diesem Abschlusse bei der billionsten Seite noch genau so ferne ist wie bei der ersten, da alle seine Ecken gleiche Distanz von einer gegebenen geraden Mittellinie haben.

Will L. ein solches Ungeheuer zulassen? Wenn ja, so kann wenigstens niemand mehr leugnen, daß unsere Anschauungsform apriori und unwiderruflich ein Raum ist, der solches nicht erlaubt; daß also die Synthese der zwei Definitionen der Geraden psychologisch notwendig ist und nicht eine willkürliche Hypothese der Euklidianer; denn die hoffnungslose Unanschaulichkeit jenes Überpolygons leuchtet sofort ein. Ich habe es ausgesponnen, um zu zeigen, daß die Gerade sich ohne Sträuben als Kurve wird behandeln lassen müssen, sobald man die Konstanz der Richtung vernachlässigt. Und damit hat der Philosoph seine Arbeit gethan. Den Mathematiker wird er nicht hindern können, Geometrien des Unsinns weiter aufeinander zu türmen. — Mir aber macht L.'s Beweisführung unbedingt den Eindruck, daß er von Wahngebilden wie den vorhin erbrüteten nichts wissen will; daß er mit anderen Worten trotz des Fallenlassens der Richtungskonstanz die Natur der Geraden konservieren möchte. [Man vergleiche z. B. seine bedächtige Art, die Parallelen zu charakterisieren!]

Dann aber muß er zugeben, daß die Distanz MN in der Anfangsfigur nicht $>$AB sein kann; also bleibt die Distanz zwischen zwei Loten auf derselben Geraden überall gleich.

3) Dann stehen alle Lote auf AM auch senkrecht auf BN; resp. der Winkel MNB hat 90°.

Denn ziehe in dem Viereck ABNM, das in B, A und M rechte Winkel hat, die Diagonale NA. So ist diese sich selber, MN aber nach 1) und 2) AB gleich; dazu kommt der größte Winkel bei M und bei B. Also die Dreiecke AMN und ABN kongruent — woraus nebenbei die Gleichheit der abgeschnittenen Strecken AM und BN folgt. Also auch Winkel MNA = NAB und MAN = ANB. Also auch der ganze Winkel bei N = dem bei A, d. h. = 90°. Damit aber wird die Winkelsumme im Dreieck = 180°, und es fällt die Voraussetzung L.'s.

4) Kurz noch die Konsequenzen!

Stehen zwei Linien senkrecht auf einer dritten, so bilden *alle* schneidenden Linien mit den beiden gleiche Winkel.

Denn ich brauche nur die [beliebige] schneidende Linie als Diagonale zwischen zwei nach 2) und 3) einander gleiche Lote zu zeichnen, so ergiebt die Kongruenz der Dreiecke alles Weitere. — Die Umkehrung des Satzes ist indirekt leicht zu beweisen.

5) Jede Linie, die schräg auf einer anderen steht, muß sich einem Perpendikel, das in einem anderen Punkte dieser zweiten errichtet ist, beständig nähern oder sich von ihm beständig entfernen. [Wegen der Gleichheit der Distanzen zwischen allen Perpendikeln auf derselben Geraden]. *Und zwar muß dies proportional den Abschnitten der schrägen Geraden geschehen.*

Denn errichte in A auf AB ein Perpendikel, in B ein eben solches und zugleich eine Schräge. Fälle von einem beliebigen Punkte der letzteren, C, ein Perpendikel CD auf AB und eines CE auf BE. Die Verlängerung des letzteren rückwärts über C hinaus muß auf AF senkrecht stehen, ebenso wie CD auf FE. Somit folgt CE = DB. Um diese Größe hat sich in C die Distanz der Linien AF und BC verringert. Verlängere nun BC um sich selber bis H und fälle von H das Lot HK auf FE: so sind die Dreiecke HKC und CDB kongruent, also KC = BD.

Also verringert sich die Distanz der Linien AF und BCH proportional den Abschnitten letzterer Linie. Da nun DB eine endliche Größe ist und ihrer Vervielfachung wegen der Unbegrenztheit von BCH keine Schranke gesetzt wird: so muß die Distanz AB schließlich verzehrt werden; *und der Asymptotenfall ist ausgeschlossen.*

Was zu beweisen war.

15.

Die reine Mechanik läßt die raumausgedehnte und daher mathematisch bestimmte Materie sich bewegen und gewährt ihr, wie oben gezeigt, die Undurchdringlichkeit als Substanzrecht. Es ist nicht die Rede davon, dieses Gebilde der Abstraktion als ein Objektives, das auch außerhalb unseres Geistes bestände, als ein kantisches Ding-ansich zu betrachten. Sondern wir fordern den „Stoff“ als Substrat aller Naturerscheinungen, weil wir diese uns sonst nicht nahe bringen, sie nicht „verstehen“ können. Ich erklärte schon, warum gerade die Bewegung durch den Raum uns dilucid erscheint, sobald wir das Empfinden vom Materiellen gesondert haben. Erstens war der Raum ohnedies unsere allgemeine Anschauungsform für Agglutinationen; und die Verschiebung eines Ausgedehnten durch ihn demnach ein rein geometrisch verständlicher Akt umsomehr, als in dem bloßen Raum keine Kraft liegen kann, einen Gegenstand festzuhalten; was dagegen ist z. B. das Licht? Zweitens ergiebt Gesicht und Getast die Bilder bewegter Fremdkörper als gleichartig mit denen unserer bewegten Leibesteile; wir projizieren daher unwillkürlich das „Wirkliche“, das wir bei letzteren Motionen im Muskelgefühl erleben, auch in die ersteren, wiewohl schattenhaft, hinein und verspüren sie dadurch als unserem Wesen nahe, als begreiflich. Drittens erfahren wir beim Riechen, Hören ꝛc. Leibesbewegungen als Begleiterinnen des psychischen Aktes; und so gewöhnen wir uns, dessen objektive Seite als Bewegung aufzufassen. Viertens ist jede räumliche Verschiebung mittels Geometrie und Rechnung zu packen, während etwa ein Geruch der Mathematik unzugänglich bliebe. Daher nennen wir, nachdem alle Empfindungsqualitäten auf die „Seele“ übertragen sind, jeden Rest der stofflichen Phänomene, der nicht in Raumausdehnung, Undurchdringlichkeit und Bewegung aufgeht, eine „dunkle Eigenschaft“ [qualitas occulta]. Und diese dunklen Eigenschaften zu entfernen fordern wir; aus welcher Forderung die reine Mechanik entspringt, so gut wie aus den Postulaten der Geraden und der Ebene die Geometrie.

Lehnt man das mechanistische Verlangen ab, dann bleiben nur noch zwei Möglichkeiten; entweder man erklärt die Natur für schlechthin unverständlich und beschränkt sich auf Beschreibung ihrer Phänomene; sehe man, wie weit damit zu kommen ist! Oder wir kehren zum

mythologischen Standpunkt heim, lassen die Bäche „murmeln“, den Dampf sich wie einen Riesen ausrecken u. s. w.; mit anderen Worten, wir schenken der Welt ihre ganze Seele zurück; das giebt dann auch wieder eine Art von Verständnis!

Völlig hoffnungslos aber wäre das Bestreben, die Voraussetzungen der reinen Mechanik durch Beobachtung neuentdecken zu wollen. Wenn ein Körper sich ausdehnt, so haben wir die Wahl: wir mögen entweder annehmen, daß die Intervalle zwischen seinen Molekülen sich vergrößern; dann ist die Ausdehnung Bewegung und deshalb intelligibel geworden. Oder wir erteilen dem Stoff eine Qualitas occulta, die „Expansivkraft.“ Mikroskopische Befunde aber werden darüber niemals vorliegen. So sind die Wellenlängen des Lichtes berechenbar — unter der Voraussetzung, daß das Licht eine Bewegung sei; ist dies nicht der Fall, so stürzen selbstverständlich auch alle jene kunstvollen Zahlengebäude wie Kartenhäuser zusammen; sie waren eben auf dem mechanistischen Postulate errichtet.

Hiernach dürfen als Axiome der Mechanik nur Korollarien des Substanz- und des Ursachenbegriffes gelten; im dritten Buche sind die Grundlagen bereits entworfen. Neue Urformen unseres Geistes kommen nicht mehr zum Vorschein; und mit Inhalt versorgt die „Natur“ zur Genüge. Dennoch muß ich auf Einiges noch abschließend eingehen; zumal wir brüchiges Terrain betreten. Unter die echten Forderungen des Denkens mengen sich hier verführerisch allerlei Pseudoaxiome. Zunächst erleben wir gewisse tellurische Verhältnisse, den Zug nach unten, die Unmöglichkeit der Fernwirkung an unserem Leibe; und in der That würden hier Keime zu wirklichen Grundsätzen stecken. Aber diese erweisen sich als völlig ungeeignet für die Erfassung der großen Welt; man müßte schon, in der Weise des Altertums, den Planeten göttliche Seelen zuschreiben; und wer die Fernwirkung ablehnt, gerät obendrein in Widerspruch mit der Atomistik, ohne die anderseits die Mechanik kein Ganzes wird. Wir haben demnach unser Denken zu klären, indem wir, die rein irdische Bedingtheit der beiden werdenden Verstandesformen erkennend, diese mit Bewußtsein von uns abstoßen. Die Folge davon ist freilich, daß uns sämtliche Bewegungsursachen für immer dunkel, d. h. uns als erdbewohnenden Wesen unnachlebbar bleiben. Aber mindestens wissen wir, warum, und vermögen alles Weitere nun konsequent zu entwickeln, ohne im besonderen noch auf Qualitates occultae zu stoßen. — Leichter zu beseitigende Afterprinzipien entstehen durch sehr häufige Beobachtung;

da sie nicht wie die vorigen in unserer Organisation wurzeln, so sind sie verschwunden, sobald die Wissenschaft sie einmal widerlegt hat; man denke an die Behauptung, daß schwere Körper geschwinder als leichte fielen. — Drittens finden zahlreiche Mißverständnisse der echten Axiome [wie z. B. die Meinung, es könne einen leeren Raum nicht geben] um so glatter Eingang in die Mechanik, als diese darauf angewiesen ist, ihre Grundsätze mannigfach zu entwickeln, also allgemeine Forderungen derart zu spezialisieren, daß sie gerade auf die Materie und auf die Raumbewegung passen. Solche verfeinerten Prinzipien treten denn oft erst spät in die Menschheit ein und erwecken so den Anschein, als wären sie leere und vergängliche Hypothesen; und zwar um so mehr, weil sie mitunter, wie etwa der Atomismus, mit falschen Konsequenzen der Mathematik oder mit dem Anschein der „Wirklichkeit" in Konflikt geraten. Endlich ist die Neigung, über das Denknotwendige hinaus die Natur zu vermenschlichen, z. B. dem Stoff Haß und Liebe, dem Magneten Willenskräfte u. dgl. zuzuschreiben, noch weit verbreitet. Daher die greuliche Verwirrung über die Grundfragen der Physik in den Köpfen auch gelehrter und geistreicher Männer; und als notwendige Folge wiederum der Abscheu der Skeptischen und Kalten, sich auf solche Grundfragen überhaupt einzulassen. Ich will demgemäß versuchen, reinlich herauszuschälen, welche Forderungen im einzelnen aus den allgemeinen Forderungen des Denkens sich notwendig ergeben; diese Postulate sind alsdann die Garne für jede mögliche Erfahrung; das Wild muß die Beobachtung liefern.

Vorher aber noch eine Frage! Woher gewinnt die Mechanik ihr Recht, alle Ergebnisse der Mathematik für sich anzuwenden? Freilich, daß für Bewegungen Geometrie gilt, sobald man sie als Linien konstruiert, ist selbstverständlich; die Materie wird eben räumlich gedacht und muß daher den Raumgesetzen gehorchen. Und den Regeln der Zahl, die auf alles Denkbare gehen, erst recht. — Minder klar dagegen könnte der Gebrauch der *mechanischen Formeln* scheinen. Wie darf ich Masse, Gravitation und Erhebung über den Erdboden mit einander multiplizieren und das Produkt mgh „Arbeit" taufen? Die Lösung ist einfach; die Formel will nur bedeuten, daß die Arbeitsmenge der Masse, der Gravitation und der Erhebung proportional wachse; daß also a_1 zu a_2 sich verhalte wie m_1 g_1 h_1 zu m_2 g_2 h_2; woraus $a = mgh$ wird, sobald ich für a_2 und entsprechend für m_2 g_2 h_2 die *Einheit* setze. Die Formel verlangt also weiter nichts, als daß ich mich erstens souverain fühle beim Auswählen der Größen-

einheiten; für dieses Hoheitsrecht aber bürgt mir mein Möglichkeitsgefühl; und daß ich zweitens entschlossen bin, einmal Gesetztes auch als solches festzuhalten; dann versichert mich der Identitätssatz, daß ich die Formel verrechnen darf.

16.

Wir thun also nicht die Knabenfrage, was oder wie die Materie an und für sich sein möchte; sondern wir fordern, die gegebenen Erscheinungen zu „begreifen", und entschließen uns daher, den Stoff als ausgedehnt, undurchdringlich und bewegt aufzufassen, indem wir von dunkeln Eigenschaften möglichst absehen. Soll nun weder Dehnbarkeit, noch Licht, noch Wärme, noch Elektrizität auf Qualitates occultae zurückführen, so müssen wir all' das für Bewegungen kleiner Teile im leeren Raume nehmen. Noch weiter drängen uns die chemischen Vorgänge; sie bleiben solange völlig unanschaulich, bis wir die einzelnen Elemente aus „Atomen" zusammensetzen, deren Massen sich wie die „Verbindungsgewichte" untereinander verhalten. Wollten wir nun in den chemischen Atomen die allerletzten Partikeln der Materie sehen, so bliebe als unerklärlicher Rest ihre verschiedene Anziehungskraft; warum wiegt ein Eisenatom mehr als eines des Wasserstoffs? Nachleben können wir das nur insofern, als wir durch Erfahrung wissen, daß Menschen stärker oder schwächer sind; mit naiver Mythologie möchten wir etwa vermuten — da ja bei Atomen von Muskeln und Sehnen die Rede nicht sein wird! — daß in den Eisenteilchen mehr Willenskraft, ein heißeres Hassen und Lieben stecke als in den müden und gleichgültigen Urstäubchen des Hydrogens. Will man jedoch so kindliche Verständlichung vermeiden und anderseits die Verschiedenheit der Atomgewichte „verstehen", so muß man auch sie auf Raumfüllung und Bewegung zurückführen; dies aber würde geschehn, wenn man die chemischen Atome aus „Isomerien", d. h. aus einander völlig gleichen Atomillen komponiert dächte.

Die Isomerien sind demnach eine F o r d e r u n g des Subjektes; ob diese e r f ü l l b a r, steht zunächst dahin. Wie, wenn die Verhältnisse der Atomgewichte bei genauer Prüfung irrationale Zahlen ergäben? Anderseits scheint ja die modernste Chemie eine gewisse Neigung zu haben, der Atomillenvorstellung näher zu treten. Dem sei wie ihm wolle: wird unser Postulat abgelehnt, so ist eine letzte Dunkelheit über das Wesen des Stoffs verewigt; denn verschiedene

Intensitäten anziehender Kraft können anders als mittels der Isomerien nicht nachgefühlt werden. Warum die Anziehung an sich selber niemals begriffen werden kann, das wissen wir wenigstens: es ist in unserem irdischen Wesen begründet [s. oben].

Ausdrücklich möchte ich diejenigen abweisen, die zwar gleich uns als letzte Bestandteile des Stoffes Isomerien verlangen, dies aber thun, um die Welterklärung auf ein einheitliches Prinzip zu basieren. Ihr Streben nach Einheit der letzten Fundamente nannte ich früher das „Trägheitsgesetz des Denkens"; es darf uns wohl gelegentlich leiten, schon um der „Kraftersparnis" willen; aber es darf nicht entscheiden! Gäbe es nach Absonderung der Empfindungsqualitäten außer der Bewegung durch den Raum noch eine zweite Veränderung, die wir nacherleben und also verstehen könnten, so dürften wir sie beileibe nicht irgendeiner Einheitlichkeit zu Liebe aus Bewegung ableiten wollen. Warum aber räumliche Verschiebung der einzige physikalische Vorgang ist, den wir begreifen, habe ich aufgewiesen; und deshalb fällt hier allerdings die Forderung, die wir Anthropomorphisten stellen, mit jenen Vereinfachungswünschen der Denkökonomisten zusammen.

Einen andren psychologischen Quellbach des Atomismus habe ich oben gezeigt: die Neigung, als eigentliche Substrate für jede Aktion der Materie Ichheiten, d. h. einheitliche Wesen zu denken. Dieses Streben sättigt sich aber schon mit der Annahme verschiedenartiger Atome; der Isomerientheorie bedürfte es nicht.

Es sind nun gegen die Atomistik eine Menge von Einwürfen allezeit erhoben worden. Da ich jene für die notwendige Konsequenz unsres apriorischen Stoffbegriffs ansehe, so habe ich die Pflicht, ihre scheinbaren Antinomien aufzulösen. Die Angriffe sind teils logischer, teils metaphysischer, teils erkenntnistheoretischer, teils speziell physikalischer Natur. Ich nehme sie einzeln durch, soweit sie mir wichtig scheinen.

1) Den angeblichen Widerstreit zwischen der unendlichen Teilbarkeit des Raumes und der Unzerlegbarkeit der Atome habe ich schon früher besprochen.

2) Man behauptet, man könne die Atome weder ausgedehnt noch unausgedehnt sich recht denken. — Das letztere nun gewiß nicht! Denn da Räumlichkeit der Materie als Grundeigenschaft ausdrücklich gelassen ist, so müssen auch ihre letzten Teile räumlich sein; sonst wären sie eben nicht Materie, und diese, als aus Immateriellem kom-

poniert, verduftete. Man hat ja die Wahl: entweder man leugnet Substanz und Causalität miteinander ab, wie die Positivisten thun; dann freilich fällt Stoff und Atomismus in ein gemeinsames Grab; dann aber darf man auch nicht die gestorbenen Atome als „Kraftcentren" oder dergleichen wieder aufleben lassen; wo kein Substrat, ist kein Accidens; so wenig wie ein Verb ohne sein Subjekt. Oder man sieht mit uns die Notwendigkeit der anthropomorphen Denkformen ein; dann muß man zugleich einsehen, daß die materialisierte Substanz in den Raum sich nur räumlich projizieren kann; was sie im Dingansich sein mag, ist Thorheit zu fragen; in ihrer lokalen Abbildung muß auch jeder ihrer Partikeln ein Raumteil entsprechen. Daß dessen Teilbarkeit der unzerstörbaren Einheit des Atoms nicht zu widerstreiten braucht, darüber s. o. Womit ich durchaus nicht leugne, daß die Frage am Grunde bleibt, warum eine Isomerie nun eben so lang und breit und nicht um ein Zehntel größer oder um ein Tausendstel kleiner sei? Die Antwort könnte nur die alte protagoreische sein, daß der Mensch das Maß aller Dinge in sich trage. Da wir mittels unserer Leibesteile den Gegenständen ihre Größen zuschätzen, so bedeutet die Behauptung, ein Atom wäre $\frac{1}{x}$ kbmm groß, nichts Anderes als: unser Sehfeld habe bei der Entfernung Z Spannweite für y Atome; damit aber wird die Frage nach der Größe eines Atoms in die weitere umgesetzt, wieviele Atome unseren Leib erbauen. Denn offenbar müßte man dies berechnen können, sobald man die Ausdehnung des einzelnen Atoms kennte. In der letzteren Fassung jedoch verliert das Problem seinen logischen und erhält metaphysischen Charakter. Wir beruhigen uns leicht bei dem Gedanken, daß so und soviele Elementarwesen nun einmal nötig waren, um ein so verwickeltes Gebilde wie unser wertes Ich zu erzeugen.

3) Die mit dem Atomismus untrennbar verbundene Vorstellung eines schlechthin leeren Raumes wird für unmöglich erklärt. Das Nichts könne nämlich nicht sein. — Wir haben hier ein Sophisma, ein Wortspiel, im Grunde einen Kalauer vor uns. Das Wörtchen „sein" wird einmal als Kopula, das andere Mal im Sinne von „Existenzhaben" gebraucht. Der negative Satz, daß nicht überall Materie vorhanden sei, wird mit dem positiven, das Nichts habe Dasein, verwechselt. Im Übrigen ist gerade vom psychologischen Standpunkte aus gegen das Vacuum nicht das Mindeste einzuwenden; wir erleben in jedem Augenblick die freie Luft als solches und lernen erst durch

Meditation über die Natur des Atmens, sodann durch Barometer, Luftpumpe u. s. w. nachträglich, daß sie ein Stoff ist.

4) Ich finde mehrfach die zaghafte Behauptung, der Atomismus habe seine Pflicht, die Fernwirkung zu erklären, gröblich versäumt und sei deshalb abzusetzen. Nun habe ich schon dargelegt, daß ich jeden Versuch für hoffnungslos erachte, die Fernwirkung auszuschalten; sie bleibt uns ewig unnachlebbar und darum unverständlich; wir erkennen, warum dies so sein muß und warum wir ihrer dennoch nicht entraten können. Es ist die Stelle, wo das Welträtsel uns unauflöslich entgegentritt; wir lernen, daß unsere Denkformen zwar das Chaos zum Kosmos umschaffen, aber nicht aus sich allein gebären konnten. Beugt man sich jedoch einmal dem Zwange, Telepathie anzuerkennen, warum dann Berührungswirkung überhaupt noch fordern? Und deshalb erkläre ich, ohne den Atomismus aufzugeben, daß er auch den Stoß und den Druck in Fernwirkungen umformt. Denn einer der Gründe für seine Annahme war, daß Kompression ohne ihn unanschaulich bliebe; auch zwischen den Partikeln der festesten Körper werden mithin Lücken angenommen. Da es nun große Kraft erfordert, Gegenstände zusammenzudrücken, so widerstehen offenbar die Moleküle jedem Versuch, sie einander zu nähern; was aber ist dieser Widerstand anders als eine Repulsivkraft aus der Ferne — freilich einer unmeßbar geringen! — ? Oder sollte z. B. beim Schub Teilchen auf Teilchen stoßen und durch unmittelbaren Kontakt die mitgeteilte Bewegung den Durchmesser des geschobenen Körpers durcheilen? Dann müßte dieser in jedem Augenblick an der Stelle, wo die Kraft angreift, eingebogen werden und durch Elastizität zugleich seine alte Form wieder herstellen. Wie viel natürlicher und faßlicher, wenn das System als solches nahezu unverändert bleibt, indem die Moleküle durch ihre repulsiven Fernkräfte einander in der gegenseitigen Lage festhalten — und wenn eben hierdurch die Bewegung sich bis zu den fernsten Enden des geschobenen Objekts fortpflanzt! — Sollen vollends die Randatome des schiebenden oder stoßenden Fremddinges denen des getroffenen Gegenstandes näher treten als innerhalb eines Körpers Nachbaratome einander stehen? Und das Kontinuum, das nirgends in der ruhenden Welt zu finden, sollte sich herstellen, sobald etwa ein Ball an eine Mauer schlägt?

5) Es wird niemals Instrumente geben, die uns Atome oder auch nur Moleküle sinnlich vor Augen führen; denn gesetzt, nach 10000 Jahren erfände man Mikroskope, die noch milliardenmal stärker

vergrößerten als die unsrigen: so könnten die Moleküle sich schon deshalb nicht bemerklich machen, weil das Sehen selbst auf Atom- oder Molekularstößen beruht und deren Träger mithin nicht ihrerseits zu spiegeln vermöchte. — Wer aber hieraus schließen wollte, daß nun für die Atome unsre Räumlichkeit nicht zu gelten brauchte, der würde die Kraft des Möglichkeitsgefühles gänzlich mißkennen. Dieses nämlich kümmert sich wenig um spezielle physikalische Theorien; es ruft einfach: „könnte ich auf irgendeine Weise die Atome beschauen, wäre ich etwa selber ein sehendes Atom, so müßte" ꝛc.! Um Welt zu verstehen, legen wir eben uns selber in sie hinein — unerbittlich, bis in ihre Atomille!

6) Die kinetische Gastheorie und die Undulationslehre fordern „absolut elastische Moleküle"; nun aber wird die Elastizität selber wieder auf Komposition der Materie zurückgeführt; wie also, so fragt man, sollten die einfachsten Teile elastisch sein?

Ich könnte kurz erwidern, die Moleküle seien ja aus Atomen zusammengesetzt und möchten also recht wohl Sprungkraft besitzen. Aber ich will zugeben, daß diese Antwort den Anschein einer bloßen Ausflucht böte und daß selbst abgesehen von jenen bestimmten Hypothesen die Fähigkeit des Rückpralls sogar den letzten Isomerien zugeschrieben werden muß. Aber auch darin liegt nicht die geringste Schwierigkeit. Zusammengesetzte Körper verhalten sich beim Stoß in verschiedener Weise; die einen wandeln die empfangene Repulsivkraft mehr in molare, die andern mehr in molekulare Bewegung um; die ersteren sind identisch mit denen, welche nach einer erlittenen Gestaltveränderung dazu neigen, ihre frühere Form wieder zu gewinnen; die letzteren behalten leicht die Spuren modelnder Thätigkeit; warum das Verhalten beim Abprall und das entsprechende gegenüber der formenden Hand zusammentrifft, die Frage gehört der speziellen Physik an, ist im übrigen leicht zu beantworten. Körper der einen Art nun nennen wir elastisch, solche der anderen unelastisch. Beide Ausdrücke haben Sinn überhaupt bloß bei zusammengesetzten Massen. Ein gänzlich neues Problem ist es, wie Atome sich verhalten werden, wenn sie einander so nahe kommen, daß die repulsiven Kräfte die anziehenden überwinden. In einer Beziehung wenigstens müssen sie den absolut elastischen Körpern gleichen. Hier und dort nämlich bleibt die Energiesumme nach dem Zusammenprall dieselbe wie vorher; hier, weil die auf die Gestaltveränderung verwendete Arbeit durch die Rückkehr der Moleküle in die alte Lage wieder heimgezahlt wird; dort, weil keine

Umsetzung von Bewegung in molekulare Arbeit denkbar ist. Demnach müßte ein Atom, das gegen eine durchaus feste Wand flöge, mit völlig ungeminderter Geschwindigkeit zurückgeworfen werden; träfe es gegen ein anderes mobiles Atom, so wäre a priori der gleiche Vorgang denkmöglich; ebensowohl aber der, daß das erste Massenteilchen stillstände, um dem zweiten seine volle Geschwindigkeit zu übertragen; in jedem anderen Falle wäre das Gesetz von der Erhaltung der Energie gestört; denn $\frac{m(v-x)^2}{2} + \frac{mx^2}{2}$ [ich setze die Masse der Atome natürlich als gleich] kann niemals $= \frac{mv^2}{2}$ werden. Und wollte man dem gestoßenen Körperchen eine größere Beschleunigung verleihen, als das stoßende Verzögerung erleidet, so fehlte man wieder gegen das Gesetz von der Gleichheit der Aktion und Reaktion.

Beliebt es nun jemandem, ein solches Verhalten der Atome „Elastizität" zu nennen, so ist dagegen wenig einzuwenden; nur daß aus dem Namen keine Schlüsse gezogen und keine Antinomien erbrütet werden!

Der Begriff der „Atomwärme" ist, wörtlich genommen, ganz und gar unverständig; man mag den Inhalt des interessanten Gesetzes von Dulong und Petit der Bequemlichkeit wegen in der Form aussprechen, daß bei festem Aggregatzustande alle Elemente gleiche Atomwärme besäßen; da man aber die Wärme selber auf Bewegungen der Moleküle zurückführt, so können natürlich weder diese noch ihre Teile erwärmt werden; man dürfte ebensogut nach den Farben oder Gerüchen der Atome fragen!

17.

Die hiernach konstituierte und wie oben [III 8] gezeigt unzerstörbare Materie ist nun mit Bewegung, d. h. mit Veränderung des Ortes innerhalb der Zeit, begabt. Bewegung aber fordert wie jede Veränderung ihre Ursache. Wir haben schon gesehen, daß wir in der Physik gut thun, die Causalität ausschließlich nach dem zweiten Schema [III 10] zu behandeln, sofern wir nach der Ursache der Bewegung eines Körpers forschen, nach dem dritten, sofern Wechselwirkung in Frage kommt.

Denn wollte ich nach Analogie unserer Leibesmotionen die bewegende Ursache in den bewegten Körper selber verlegen, so müßten

die Stoß- und Druckvorgänge überkünstlich gedeutet werden; die Anziehungskräfte könnte man noch eher in der Manier des Empedokles erklären: als ob etwa Eros den Stein an die Mutterbrust der Erde zöge! Das wäre freilich eine lustige Mythologie; aber ihre Fantastik würde sich für jede Bewegung, die nicht Fall wäre, noch um vieles erhöhen; denn sobald die Bewegungsursache innerhalb des Bewegten liegt, muß das letztere auch die Richtung vorschreiben — wie wir es ja wollend unseren Gliedern thun. Hier hört der Anthropomorphismus auf, poetisch zu sein, und wird absurd.

Dazu kommt das Bedürfnis der rechnenden Physik nach einem Maß für die Bewegungsursachen. Überlegen wir uns, wie es gewonnen werden kann! Zunächst ist natürlich die Causa motrix um so größer, je größer die Bewegung selber, resp. die Beschleunigung. Zweitens bedarf es augenscheinlich einer doppelt so kräftigen Ursache, um eine doppelte Masse gleich weit zu bewegen, resp. gleich stark zu beschleunigen. [Den Massenbegriff bespreche ich noch genauer; hier gelte er uns vorläufig im Rohen für „Quantität der Materie".] Danach wäre ein brauchbares Maß für die Bewegungsursache in der Formel mv [resp. bei konstanten Kräften $\frac{mv}{t}$] gegeben. [III 10; 13: „Causa aequat effectum."]

Diese Formeln aber haben, auf das erste Causalitätsschema bezogen, gar keinen Sinn. Psychologisch nicht: denn schwerlich spürt jemand, daß es mehr Kraftaufwand erheischt, den großen Zeh zu bewegen als den kleinsten; und auch die Amplitude der Bewegung steht mit dem Anstrengungsgefühl nur in sehr losem Zusammenhang. Logisch nicht: denn wollte ich eine Bewegungsursache von der Größe mv in den während der ersten Sekunde die Strecke v entlang beförderten Körper m hineinlegen, so spräche ich nur die öde Tautologie aus, daß die Fähigkeit zu der thatsächlichen Aktion vorher in dem Körper gesteckt habe; lasse ich dagegen eine Bewegungsursache des Maßes mv von außen auf den Gegenstand m wirken, so sage ich nicht nur, daß dieser sich in der Zeiteinheit um v verschiebt; sondern zugleich, daß ein anderes Ding von der Masse nm sich um $\frac{v}{n}$ verschieben würde. Mit alledem ist die Notwendigkeit erwiesen, die Causa motrix außerhalb des Bewegten zu fordern.

Nachleben, d. h. verstehen können wir sie nun freilich in keiner Weise, nachdem wir auch die phänomenale Nahwirkung in Telepathie

umgestaltet haben. Aber wenigstens kennen wir den Grund dieser ewigen Unbegreiflichkeit [s. o.]. Und was wir uns nahe zu bringen nicht vermögen, bringen wir uns doch ein wenig näher, indem wir die Bewegungsursachen „Kräfte" taufen; abstoßende und anziehende; denn sobald wir die Physik mechanisieren, bedarf es besonderer elektrischer, leuchtender, vitaler Kräfte ꝛc. nicht mehr. Gleichwie wir mit unseren Händen, freilich berührend, die Gegenstände von uns schieben und an uns reißen: so, nur ohne Arme und von ferne wirkend, zieht und stößt die Materie; es ist ein Schrest aus versunkenen Zeiten; beim Rechnen und Beschreiben läßt er sich entbehren; ins verstehende Denken schlüpft er immer wieder herein.

Nun ist dieser Kraftbegriff freilich rein potentiell, entsprechend seinem Urbilde, der Kraft unserer Glieder, die wir wohl kennen, aber nicht beständig gebrauchen. Wir sehen einen Stein und schätzen, wir könnten ihn heben oder so und so weit werfen, wenn wir wollten. Ähnlich läßt sich sagen; wenn einem gegebenen Körper ein anderer von bestimmter Masse so und so nahe käme, dann würde die Attraktion zwischen beiden die und die Intensität haben. Ebenso verstärken sich auch die repulsiven Kräfte bei Annäherung der Moleküle innerhalb des unmeßbar Kleinen. Der Grad ihrer Intensität muß für jeden Grad der Kompression fest bestimmt sein. Solange aber kein Teil der Materie dem gegebenen sich bis in das enge Bereich genähert hat, wo die Abstoßungskraft herrscht, bleibt diese wenigstens scheinbar latent, so gut wie die Anziehungskräfte im Magneten schlummern, wenn kein Eisen in der Nähe ist. Und so gut, wie die Kräfte meines Ich ruhen mögen!

Wenn nun jedes Atom im winzigsten Umkreise abzustoßen und im weiteren anzuziehen die Macht hat; und wenn für jeden Punkt die Stärke der beiden „Kräfte" genau bestimmt ist: so muß eine Kugeloberfläche die Nullgrenze darstellen, wo beide einander ausgleichen, wo also weder abgestoßen noch angezogen wird. Und ein entsprechender Mantel muß sich auch um jeden zusammengesetzten Körper legen. Es ist der Ort, wo das eintritt, was wir im gewöhnlichen Leben „Berührung" zu nennen pflegen. Hier findet der Austausch der Bewegungen statt.

Der Physiker mag seine Namen und Unterscheidungen wählen, wie es ihm für seine Zwecke paßt; wir Psychologen müssen die Kraft haarscharf von jener Bewegungsübertragung unterscheiden. Die Kraft fragt nur nach Quantität und Lage des zu Ergreifenden, nicht nach

der Geschwindigkeit von dessen Bewegung. Eine mondwärts abgeschossene Kanonenkugel und eine von Götterhänden langsam und sacht ins Intermundium gelegte würden an gleichem Punkte gleiche Anziehungen erleiden. Und der Gasdruck auf die Wand eines Gefäßes ist derselbe, ob ich den Verschluß schnell oder allmählich hineindrückte. Aber diese anziehenden und abstoßenden Kräfte gebären alle Bewegungen mit deren verschiedenen Geschwindigkeiten; und alle können zurückkehren in den gemeinsamen Mutterschoß der „Lagenenergie", wie die Physik im einzelnen zeigt. Was also aus Lage Bewegung schafft, das nennen wir „Kraft" und haben dabei die anthropomorphe Parallele auf unserer Seite. Das Maß dieser bewegenden Ursache wird dann klärlich durch die Beschleunigung und durch die Masse des bewegten Körpers [mv, resp. $\frac{mv}{t}$] geliefert.

Wird dagegen eine vorhandene Bewegungsmenge durch sogenannte Berührung zweier Körper im Nullmantel einfach verteilt, wobei außer der Masse die Geschwindigkeit der Gegenstände in Frage kommt, nicht aber die Lage, denn die ist eine Konstante: so wollen wir die Beschleunigung des gewinnenden Teiles (genau genommen auch die Verzögerung des verlierenden) lieber mit Galilei „Impetus" oder etwa „Impuls" nennen. Freilich muß dessen Maß mit dem der „Kraft" während der ersten Zeiteinheit übereinstimmen. Aber verschieden ist, was wir in beiden Fällen psychologisch und logisch miterleben und denken. Wie dürr mathematisch und roh die Definition, eingegeben durch jenes gemeinsame Maß für beide Begriffe, „Kraft" sei mv, Punktum!

18.

Wir haben den Begriff der Bewegung bisher naiv gebraucht, ohne das Problem zu beachten, welches sich nun vor uns aufrichtet. Giebt es überhaupt Bewegung im Gegensatz zur Ruhe, d. h. absolute Ortsveränderung? Oder ist alles Bewegen relativ? Im letzteren Falle würden unsere früheren Definitionen ins Unsinnige stürzen; weiß ich nicht, ob der scheinbar angezogene oder der scheinbar anziehende oder ob beide Körper beschleunigt werden: was heißt alsdann noch mv?

Wenn ich mich drehe, so scheint mir oft, als stände ich und mein Zimmer rotierte in umgekehrter Richtung. Welches ist der psychologische Anlaß, mich für bewegt und die Wände für ruhend zu halten?

Zunächst mein eigenes Innervations- und Muskelgefühl. Solange ich in Ruhe bin, erlebe ich keine Anstrengung meines Leibes; sobald ein Entschluß oder ein Zwang von außen Ursache wird, daß mein Gliederleben sich anspannt, ist auch der Ruhezustand vorbei. Bewegung fordert demnach einen zureichenden Grund, Ruhe wird als das Natürliche, als der Status, aus welchem auf bestimmte Anlässe hin Bewegungen hervorgehen, empfunden. Und wie immer, so projizieren wir auch hier, was wir am eigenen Körper verspüren, in die „Außenwelt". Auch dort fassen wir die Ruhe als das Gegebene auf und fragen nur bei Motionen: woher? Wenn wirklich, wie ich zu zeigen suchte, die causale Forderung aus unserem Innervieren entspringt, so ist das ja auch selbstverständlich.

Und es wäre nun sicherlich sehr schön, wenn wir folgendermaßen anthropomorphisieren dürften: „Ob ich mich wirklich oder scheinbar bewege, ob z. B., wenn ich tanze, die Stube ruht oder sich um mich, den Ruhenden, dreht: das entscheide ich nach dem Vorhandensein oder Fehlen von gewissen Leibesgefühlen. Ebenso nehme ich im Draußen bei absolut bewegten Körpern innerliche Zustandsänderungen an, bei absolut ruhenden auch ein absolutes Beharren der Attribute. Hierdurch habe ich den Unterschied zwischen scheinbarer und echter Ortsveränderung wenigstens verstanden; ob ich immer erkennen kann, welches von beiden ich gerade vor mir habe, das ist freilich eine andere Frage."

Leider empfinde ich aber keinerlei Innervationsgefühle, wenn ich etwa auf spiegelglattem Wasser von einem festen Schiff dahingetragen werde. Psychologisch bin ich da in völliger Ruhe, und die Ufer bewegen sich an mir vorüber. Dennoch nehme ich an, daß ich meinen Ort verändere. Ja, ich könnte die Sache umkehren: um meinen Platz eine Zeit lang in Wahrheit zu behaupten, müßte ich mich körperlich bewegen, müßte z. B. vom Bugspriet zum Backbord mit der Geschwindigkeit des Fahrzeugs schreiten. Und vollends bemerken wir von unserer blitzschnellen Drehung im Parallelkreis und in der Erdbahn nicht das geringste. Erleben wir aber in solchen Fällen, obwohl zweifellos bewegt, gar nichts: wie sollten wir noch das Recht haben, „innere Zustände" in die absolut bewegte Materie hineinzudenken?

Doch vielleicht entrinnen wir dem Dilemma, indem wir die komplizierten Bewegungserscheinungen in ihre einfachsten Elemente zerfasern? Ich stelle mir vor, im unendlichen Raume befände sich nur ein einziges materielles Atom; statt des Atoms kann ich auch einen be-

liebig großen Körper annehmen, sobald ich von den Verschiebungen seiner Teile untereinander absehen darf; alsdann habe ich vom phoronomischen Standpunkte aus keinerlei Urteil darüber, ob er ruht oder sich bewegt. Auch mittels der Vermenschlichung nicht; denn dächte ich mich selber so im ewig Leeren schwimmend, welches Motiv sollte ich haben, zu meinen, daß ich vorrückte oder stehenbliebe — zumal wenn ich nach der Voraussetzung von den Motionen meiner einzelnen Glieder abstrahierte? Sogar die Begriffe von Bewegung oder Ruhe schienen in diesem Falle unsinnig. — Nun setze ich zwei Punkte. So würde sich nach irgendeinem Zeitabschnitte wohl behaupten lassen, daß sie einander ferner oder näher ständen als im Anfange; weiter aber auch schlechthin nichts. Nehme ich die Perioden unendlich klein, so erwächst aus Näherung resp. Entfernung eine gerade Linie, die durch beide Punkte bestimmt wird. Wir wissen also, wie schnell beide einander sich nähern oder sich von einander entfernen; aber ob beide oder nur einer sich bewegt, und welcher, und wenn beide, wie dann die Proportion der Bewegungsgrößen ist, darüber wäre — wiederum vom phoronomischen Standpunkte aus — jede Annahme vollkommen willkürlich. — Drei Punkte würden innerhalb einer Ebene Bewegungsfreiheit haben, erst vier im Raume. Aber überall hinge es ausschließlich von unserem Gutdünken ab, wo wir Ruhe und wo Bewegung ansetzen wollten.

Denn erklärte ich von jenem einzigen Punkte, er ruhe: so könnte ich (innerhalb der Grenzen der Phoronomie verharrend) nur meinen, daß er eine ausgezeichnete Stelle des von mir substanziierten Raumes behauptete; erklärte ich, er bewege sich, so würde ich ausdrücken, daß er diese mit einer anderen ausgezeichneten Stelle vertausche; nun ist jedoch der Raum nur leere Anschauungsform ohne distinkte Stellen — außer wo distinkte Körper sich befinden. Hiernach aber steht mir auch, wenn ich viele Punkte habe, ganz und gar frei, welchen ich für ruhend halten will, ja, ob ich nicht alle sich bewegen lassen mag. Die psychologische Quelle des entgegengesetzten Irrtums ist hier einfach, daß wir zu dem gedachten Systeme uns Beschauer unwillkürlich stets mit hinzudenken, und zwar als Ruhende.

Danach gäbe es also kein Merkmal, das absolute Ruhe von absoluter Bewegung trennte; alle Bewegungen existierten nur als Veränderungen gegenseitiger Lagen. Auf den Standpunkt käme es an, wie ich sie definieren wollte. Und, ich muß bekennen, es sind Strohhalme, die uns schwerlich vor dem Ertrinken in völliger Skepsis

retten, diese Berufungen auf Rotationsphänomene u. dgl. Wenn man überzeugt ist, daß die Erde und alle Planeten thatsächlich und schlechthin sich um ihre Axe drehen, dann sind ihre Abplattungen sehr hübsche Illustrationen zur Theorie; für die Wirklichkeit von Vorwärtsbewegungen könnte man in ähnlicher Weise die Kometenschweife heranziehen. Wer aber die Erdrotation, mit dem natürlichen Empfinden der Völker in Übereinstimmung, leugnen wollte: der würde am Ende auch für die Abplattung — ebenso wie etwa für die Pendelversuche — andere Erklärungen ertüfteln können. Und gesetzt, man ließe die Beweise für die Axendrehung der Erde als ausreichend passieren: so bleiben sie immer einzelne Erfahrungsthatsachen, die über das apriorische Problem, ob absolute oder relative Bewegung, uns nichts recht Entscheidendes zu erzählen vermöchten.

Und so wäre denn endgültig die bloße Relativität der Bewegung erkannt? — Aber machen wir uns anderseits klar, wohin die Vorstellungsweise führt! Ihr folgerichtigster Vertreter, Mach, erklärt ganz offen: es wäre durchaus willkürlich, ob man die Sonne ruhen und die Erde um sie sich drehen lasse oder umgekehrt; Ptolemäus oder Copernicus — beide beschreiben die thatsächlichen Erscheinungen korrekt, beide also haben recht; nur daß die moderne Betrachtung einfacher ist als die antike mit ihren Cyklen und Epicyklen; und somit ist aus „ökonomischen" Gründen die erstere vorzuziehen. Doch gehen wir weiter! „Bald nachdem ich in den Eisenbahnwagen gestiegen war, sausten Bäume und Häuser an mir vorüber; offenbar bewegte sich die Erde; und der Zug nahm nicht teil daran." „Ich warf einen Ball gegen die Wand; und zwar so kräftig, daß sie, das ganze Zimmer und ich selber nach vorwärts rutschten!" Auszüge aus dem Tagebuch eines Paralytikers — und doch sind die Bewegungsphänomene beim Fahren, wie beim Rückprall eines elastischen Körpers exakt wiedergegeben. Wer rettet uns vor diesen Folgerungen der Relativität aller Bewegungen? — Vielleicht der Regelmäßigkeitssatz? Man hat nie beobachtet, daß sich Bäume oder Wände bewegten, solange man in Ruhe war; scheinen sie sich also zu bewegen, so wird man selber wohl nicht in Ruhe sein! —? Das ließe sich hören; aber vielleicht bestieg man auch die Eisenbahn zum ersten Male, kannte sie vorher nicht; demnach konnte auch Neuartiges begegnen; war man in diesem Falle minder wahnsinnig, wenn man jene Betrachtungen anstellte? Ist man von ihrer Thorheit wirklich nur deshalb so fest überzeugt, weil man Ähnliches nie erfahren hat?

19.

Traurig, aber wahr! Es hilft alles nichts! Der Schuh ist den Schwestern zu klein, Aschenputtel muß heran, um Ordnung zu schaffen, die verhaßte Causalität!

Ich erlebe tausendmal an meinem Leibe, daß ich eine Feder leicht, einen Tisch schwer, einen Baum garnicht bewegen kann; und ebensowenig, so schließt es instinktiv in mir, bewegt ein Schiff die Gegend — oder zwingt die Erde die Sonne zur Revolution! Das physikalisch zugeschliffene Causalprinzip verbietet aber auch die Annahme, daß ein Gegenstand sich spontan bewege; von außen muß ihm die Beschleunigung kommen. Und nun könnte ich es zunächst mit der Hypothese versuchen, wenn zwei Körper gegeneinander sich verschieben, der „mächtigere“ ruhe und bewege den schwächeren: es wäre der Fall Ich-und-Feder. Aber wie wir sahen [III 10], nötigen unsere Erlebnisse beim Gestoßenwerden uns zu der Annahme, daß auch der leidende Teil nach Maßgabe seiner geringeren Kräfte thätig werden könne — und, so verallgemeinern wir das Gesetz von der Wechselwirkung, allezeit thätig werde. Beobachten wir in diesem Lichte die relative Bewegung zweier Gegenstände, so deuten wir sie dahin aus: daß der kräftigere den minder starken energisch, dieser jenen weniger beschleunige. Bequem wäre es, anzunehmen, daß die Beschleunigungen den „Massen“ umgekehrt proportional wären!

Also nicht, weil es ein ungewöhnliches Ereignis wäre, daß die Erde sich unter einem ruhenden Wagen hinwegbewegte, sondern weil wir keine Bewegungsursache hierfür wüßten, wäre die Annahme wahnwitzig. Und die andere mit dem Ball deswegen, weil der kleine Körper aus Gummi unmöglich so gewaltige Wirkungen auf ungleich größere Massen ausüben kann. Ganz aus dem nämlichen Grunde aber muß auch die Erde außerordentlich viel stärker gegen die Sonne fallen als umgekehrt; und Copernicus ist nicht nur der sparsamere Gedankenökonom, sondern Ptolemäus irrt — bei beiden nämlich die Formen unseres menschlichen Denkens vorausgesetzt; Engel erproben an ihrem Leibe vielleicht die entgegengesetzte Gewißheit, daß Schwäche zum Stehenbleiben und Kolossalität zum Kreisen um Stäubchen hinneigt; deswegen am Ende hielt auch die vom heiligen Geist erleuchtete Kirche so fest an der alten Astronomie!

Aber unbedingt nötig wird es an dieser Stelle, dem Begriff der

Masse auf den Leib zu rücken, nachdem wir ihn früher als ungenauen und verschwimmenden gebraucht haben.

Daß er mit dem des Volumens nur bei gleichen Stoffen unter gleichen Wärme- und Druckverhältnissen harmoniere, zeigt schon die alltäglichste Erfahrung tausendfältig. „Masse" ist eben nicht, was sich groß ausdehnt, sondern was drückt und sich schwer bewegen läßt. Wie sollen wir dies jedoch definieren? Das einfachste Auskunftsmittel scheint, die Masse dem Gewicht gleichzusetzen, an dem sie unter normalen Verhältnissen gemessen wird. Natürlich wäre das jedoch in dieser Form ein logischer Widersinn. Denn Gewicht mißt „Masse" ja nur mittelbar, unmittelbar ausschließlich den Druck auf die eine Wagschale; Druck aber ist Kraft und wird demnach [s. o.] durch Masse und Beschleunigung bestimmt. Wenn also für gewöhnlich dem Gewicht die Masse in der That proportional ist, so kann dies nur dadurch geschehen, daß die Beschleunigung meistens konstant bleibt. Und wirklich ändern sich die Gewichtsverhältnisse mit der Entfernung von der Erde, während für eine Änderung der Masse kein rechter Anlaß zu entdecken wäre. Also $m = \frac{p}{g}$.

Doch damit locken wir den Hund noch nicht hinter dem Ofen hervor. Wir müssen vielmehr alsbald fragen, was denn das Gewicht sei? Und da nach unserer Forderung dunkle Eigenschaften möglichst entfernt werden sollen, so stehen wir im Zirkel. Immerhin ist es ein Vorteil, daß wir die Masse als dem Gewicht für gewöhnlich entsprechend gefunden haben. Wir können nämlich jetzt haarscharf kontrollieren, was wir apriori vielleicht bereits ahnten, daß Zusammenpressung oder Ausdehnung die Masse nicht verändert. Diesen Satz kombinieren wir mit dem Prinzip von der Erhaltung der Materie [III 8] und dem Atomismus. Die Quantität des Stoffes muß dieselbe bleiben, ob ich seine Poren verenge oder erweitere. Also kämen wir zurück auf die früher gebrauchte Formel, Masse wäre die Quantität der Materie.

Bei gleichen Stoffen fällt diese sofort mit der Anzahl der Atome zusammen. Nun aber haben bekanntlich die Atome jedes Elementes verschiedene Gewichte und sind mithin ungleich an Masse. Da hat man nun die Wahl. Man mag erklären, es gäbe kleinste Teilchen von mannigfacher Quantität; mag sich in diesem Falle die Quantität mit der Größe des Volumens in Übereinstimmung denken oder als Qualitas occulta setzen. Oder man stellt sich die chemischen

Atome vor, als wären sie aus Isomerien zusammengesetzt; und hat dann die Masse einfach als Anzahl der Isomerien definiert. Wer sich, den Forderungen unseres Denkens gehorchend, zu solcher rein quantitativen Bestimmung der Masse entschließt, dem leuchten die Grundlagen der Mechanik in völliger Helle auf. Unter anderem ergiebt sich ihm das Gesetz der Gleichheit von Aktion und Reaktion mit zwingender Notwendigkeit: jede Isomerie wirkt eben auf jede andere gleich wie diese auf sie, da alle einander gleich sind.

Unrettbar dagegen gerät in Wirrnisse, wer, um den quantitativen Massenbegriff als ein Metaphysisches zu vermeiden, die Massen mittels ihrer gegenseitigen Beschleunigungen bestimmen will. Mach sendet seiner Definition den Satz voraus, daß die Körper einander entgegengesetzte Beschleunigungen erteilen. „Erteilen?" Das ist ja aber eine Umschreibung dafür, daß sie Bewegungsursachen werden! Freilich protestiert M. dagegen, daß er „an irgendwelche verborgenen Ursachen der Bewegung" dächte; also meinetwegen an deutliche und offenbare! aber was nützt mir die Versicherung eines Mannes, der mir meinen Kuchen fortnimmt und in den Mund steckt, es gäbe keine Kuchen auf der ganzen Welt!

Doch weg vom Wortstreite auf sachliche Differenzen! M. fährt fort: „Körper, die sich gleiche entgegengesetzte Beschleunigungen erteilen, heißen Körper von gleicher Masse." Woher wissen wir, daß zwei Körper einander gleich beschleunigen? — Aus dem dynamischen Massenbegriff ergiebt sich, daß ich die faktische Distanzveränderung auf gleiche Massen gleich verteilen muß. Aber M. weiß ja nach seinem eigenen Geständnisse nicht, ob die Sonne die Erde mehr beschleunige oder umgekehrt; wie kann er da aus „gleicher" Beschleunigung die Massengleichheit feststellen wollen? Er, der Verfechter der Relativität aller Bewegung, muß zuvörderst die Ruhe der Erde gegenüber den tellurischen Erscheinungen apriori postulieren! Und dann noch gilt seine Definition nur in tellurischen Schranken! Was ist das ferner für eine Bestimmung der Masse, die durch die Massengleichheit? „Kurven, die gleiche konstante Radien haben, heißen gleiche Kreise." Eine elegante Antwort auf die Frage, was ein Kreis sei!

Mach erklärt, aus seiner Definition ergäbe sich das Gesetz der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung als Korollar. Einfacher wäre schon, es als Postulat vorauszuschicken. Freilich ein bischen umgekehrte Welt! Vom quantitativen Massenbegriff aus wird es zur notwendigen Folgerung; M., als exakter Physiker, stellt es lieber ins

Blaue und leitet den Massenbegriff daraus ab. Nur wenn man dieses Gesetz im Stillen dazu denkt, kann man nämlich behaupten: der Quotient zweier Massen sei gleich dem der von ihnen erteilten Beschleunigungen, resp. gleich dem umgekehrten Quotienten der ihnen erteilten Beschleunigungen. Und nur unter dieser Voraussetzung gelangen wir zu dem Satze: „den Massenwert eines Körpers erhalten wir, wenn wir die Beschleunigung, welche er dem als Einheit angenommenen Vergleichskörper erteilt, durch die Beschleunigung definieren, die er selbst erhält." Das möchte nun alles recht schön sein, wenn ich aber nicht weiß, was Masse, so weiß ich auch nicht, was Masseneinheit ist. Es stecken in der Gleichung zwei Unbekannte; und ich glaube sie zu lösen, indem ich die eine willkürlich = 1 setze; was würde man aber etwa zu folgender Definition sagen? „Was ist Schwere?" „Die Schwere eines Körpers wird durch die Anzahl von Gewichtseinheiten angegeben, die ihm in der Wage das Gleichgewicht halten."

Endlich bleibt bei der Machschen Bestimmung unklar, welche Art von Beschleunigung er meint. Wenn der Dampf eines mäßigen Kessels eine Lokomotive vorwärts peitscht, so wird er die Massen des Eisens und des Wassers nicht durch die gegenseitigen Beschleunigungen definieren wollen. Wir dürften schon; aber er nicht! Denn was wir als molekulare Bewegungen fassen, von dessen Natur behauptet er ja nichts zu wissen! Und faßte er es hier als molekulare Bewegung, so daß die Gleichheit der Wechselwirkungen beibehalten werden dürfte: was hindert ihn dann an der quantitativen Massendefinition? Es muß also die Masse ausschließlich durch Beobachtung der Schwere gefunden werden; und da stehen wir glücklich wieder bei der mit Recht wegen ihrer Plumpheit verhöhnten Bestimmung: $m = \frac{p}{g}$.

Sobald man nun von der Relativität der Massen absieht und dennoch die Masse durch die Beschleunigung definieren will, so tritt man aus dem Reiche der logischen Unklarheiten in das des sonnenhell bestrahlten Irrtums. Nach Streintz haben zwei Körper gleiche Massen, wenn sie bei Einwirkung gleicher Kräfte iu gleichen Zeiten gleiche Beschleunigungen erleiden. Daraus folgt, daß ein Stück Eisen für unendlich massenverschieden von einem gleichgewichtigen Steine angesehen werden müßte, sobald wir als die gleiche einwirkende Kraft die eines Magneten setzen.

Es ist für die intimsten Neigungen der Positivisten ja gewiß recht unbequem, daß der quantitative und dynamische Massenbegriff,

besonders in seiner klarsten Form, wo er auf die Anzahl der Isomerien sich beruft, den Atomismus mehr oder weniger energisch fordert, daß nur von causalen Gesichtspunkten aus die Relativität der Bewegung aufgehoben werden kann und daß die gegenseitigen Größen der Beschleunigungen sich nicht unzweideutig angeben lassen, wenn alle Bewegung nur relativ ist. Aber es ist nicht meine Schuld, daß auch der Geistreichste unter uns ohne Denkformen über die Natur nicht zu denken vermag.

20.

Mit Hilfe des quantitativen Massenbegriffs gelingt es uns nun, den phoronomischen gegen den dynamischen Standpunkt zu vertauschen; und hier wird die Bewegung alsbald absolut.

Denn stelle ich mir jetzt einen materiellen Punkt als einsam im Leeren schwimmend vor, so darf ich, mit Ursächlichkeit und Massenbegriff ausgerüstet, positiv behaupten, daß er ruhe — weil nämlich Bewegung nur durch Einwirkung von außen entstehen soll. Für die phoronomische Betrachtung war, so sahen wir, sogar der Begriff von Ruhe oder Bewegung sinnlos, sobald der Einzelpunkt in Frage kam; dynamisch erhält der Gedanke der Ruhe seine richtige Bedeutung: der Gegenstand wird eben nicht beeinflußt, spontan bewegt sich nichts, und somit ruht er. Damit behaupte ich natürlich keine metaphysische Thatsache, sondern ich gebe einfach ein Korollar des Causalsatzes; ob abgesehen von unseren Denkformen so etwas wie ein einzelner ruhender Körper existieren könnte, darüber ist nicht das Allergeringste auch nur zu vermuten.

Zwei Körper, die völlig allein wären, würden sich, wie wir zeigten, in einer Geraden einander nähern oder von einander entfernen. Die Phoronomie wußte nicht, wie die Beschleunigung auf die beiden zu verteilen sei, verteilte also schlechthin nach Willkür. Mittels des Massenbegriffes und des Gesetzes, daß Aktion und Reaktion einander gleich, können wir nun aber streng und genau jedem das Seine zumessen; die Beschleunigungen der beiden Körper müssen sich umgekehrt wie ihre Massen verhalten. Berührten sie einander je [so weit Berührung denkbar, s. o.], so müßte der Berührungspunkt ihre frühere Distanz umgekehrt proportional ihren Massen zerlegen. Und wenn jeder fremde Einfluß ausgeschlossen wird, so kann dieser „Massenmittelpunkt“ sich niemals verschieben.

So gewiß aber wie aus den Eigenschaften der geraden Linie sich die ganze Geometrie aufbaut, so gewiß muß sich auch für drei und vier, für zehn, für tausend und mehr Körper ein Massenmittelpunkt konstruieren lassen. Und dieser muß, falls nicht Einwirkungen von außen her stattfinden, unverrückbar dieselbe Stelle des Raumes behaupten. Ich wiederhole, vom phoronomischen Standpunkte aus ist diese Erklärung ein Widersinn; aber das Causalprinzip läßt keine Veränderung ohne Ursache zu und demnach auch keine Veränderung des Ortes. In irgendeiner erträumten „Realität" wäre zwar durchaus nicht zu definieren, was Ortsveränderung überhaupt heißen solle; wir jedoch erinnern uns, daß alle Denkformen Forderungen sind, nicht thatsächliche Behauptungen. „Nimm keine Bewegung ohne Ursache an!" dieses Postulat enthält das andere schon in sich: „laß' den Massenmittelpunkt von Körpern, die nur untereinander sich beeinflussen, ruhen!" Die Phoronomie hat gut sagen, daß Ruhe und Bewegung im leeren Raume gleich blöde Begriffe seien; das Causalprinzip herrscht sie an und verlangt, daß Bewegung verneint und demnach Ruhe gesetzt werde. Und, ins Gedränge geratend, würde es immer noch hypothetisch rufen können: „Wenn jeder Raumpunkt distinkt wäre, was er freilich nicht ist, aber wenn er es wäre, unterschiedlich von allen anderen und dennoch ohne Causalität: dann müßte der Massenmittelpunkt der von außen nicht beeinflußten Körper in demselben ausgezeichneten Raumpunkte verbleiben!"

Mit anderen Worten: unser Denken legitimiert es, wenn wir ein derartiges Massenzentrum als absolut ruhend setzen. Über diese Setzung hinaus nach der „Wirklichkeit" von Ruhe oder Bewegung zu grübeln, ist deswegen thöricht, weil Raum, Bewegung, Ruhe, Masse, und was sonst hier in Frage kommen möchte, aus dem Subjekte stammt.

Haben wir mithin die Massenzentren aller von außen unbeeinflußten „Systeme" [so nennen wir Scharen von Körpern, die einen gemeinsamen Massenmittelpunkt besitzen] als absolut ruhende Punkte gefordert, so läßt sich durch jeden von diesen ein Axenkreuz legen, nach welchem sämtliche Bewegungen der ganzen Welt definiert werden können. Ein derartiges Koordinatengebäu entspräche dem berühmten Körper Alpha, den Neumann postuliert, oder auch dem „Fundamentalkörper" von Streintz; der Mangel jeglicher Rotationserscheinung wäre noch nicht einmal vonnöten; unser System dürfte gerne rotieren, wenn es nur von anderen keine Einwirkungen erlitte; in welchen Richtungen wir

die Axen durch sein Massenzentrum ziehen wollten, stände uns ja frei; und da wir die Gerade in uns selber tragen, bedürften wir keiner beobachteten Bewegung, Lage oder Ausdehnung, um die Axen zu zeichnen. — Das Üble für die Praxis ist nur, daß wir ein unbeeinflußtes System mit Sicherheit nicht kennen. Anfänglich nahm man die Erde als solches; später die Sonne samt ihren Planeten. Noch Newton konnte mithin getrost seine Koordinaten durch die Sonnenmitte legen, freilich mit dem kleinen Vorbehalte, daß diese je nach der Stellung der Wandelsterne vom Massenzentrum des Systemes sich um ein Weniges entfernen oder mit ihm fast, auch wohl genau, zusammenfallen mag. Heute jedoch wissen wir, daß die Sonne gegenüber gewissen Fixsternen Beschleunigungen erfährt. Und während ihre und der Planeten bekannte Größen das Mittel geben, um zwischen Ptolemäus und Copernicus zu richten, werden wir vielleicht niemals ahnen, wie die Massen der Sonne und der nächsten Fixsterne sich verhalten, wohin wir also das Massenzentrum des weiteren Systemes legen sollen. Da wäre nun mein Vorschlag der folgende.

Der Philosoph stelle sich die gesamte Fixsternwelt, die angeblich die Form einer Linse hat, als ein ungeheures System vor. Daß eine Annäherung oder Entfernung besagter Linse gegenüber irgendeiner völlig fremden Welt, z. B. einem jener ewigfernen Nebelflecken, jemals nachgewiesen oder auch nur wahrscheinlich gemacht werden sollte, ist aufs äußerste zweifelhaft. Stehen aber hier vermutlich für alle Zeiten die Herkulessäulen der Erkenntnis, so mag sich das heischende Denken mit einem Axenkreuz durch das Massenzentrum der Weltlinse bescheiden und dieses jenem Alpha oder Fundamentalkörper substituieren. — Für die Zwecke der Naturforschung dagegen genügt das Newtonsche Kreuz, wo es sich um solare, das Kreuz durch den Erdmittelpunkt, wo es sich um tellurische Vorgänge handelt. Denn für die Kleinheit dieser kommt die Rotation und Revolution der Erde, für die Kleinheit jener die Sonnenbewegung vorläufig nicht in Frage; und so kann man im Groben beide Koordinatensysteme für ruhend annehmen, sofern man nur die für beide geeigneten Phänomene auf sie bezieht. Damit komme ich wohl thatsächlich auf denselben Vorschlag, den Lange in etwas unbestimmter Form gemacht hat, indem er seine „Inertialsysteme" etablierte.

21.

Nachdem wir so alle Zweideutigkeiten in Bezug auf Ruhe, Geradlinigkeit und Axenkreuz beseitigt haben, vermögen wir auch das Trägheitsgesetz mit Sicherheit zu formen [III 12]. Wir sind uns psychologisch bewußt, daß es einer Anstrengung bedarf, um uns aus dem Zustande der Ruhe in den der Bewegung überzuführen; bewegen wir uns aber, so braucht es wieder eines neuen Anstoßes, um uns aus der begonnenen Richtung zu drängen, eines Hemmnisses, um uns aufzuhalten. Das Causalgesetz projiziert nun diese Erlebnisse ins Draußen. Es gehört eine Ursache, d. h. die anziehende oder abstoßende Einwirkung einer Masse oder ein Impuls dazu, um die Ruhe in Bewegung zu verwandeln, die Bewegung zu verlangsamen oder zu beschleunigen, sie aus ihrer Richtung zu werfen; konstante Richtung aber bedeutet „gerade Linie“; also, es bedarf einer Kraft dazu, damit die von Natur geradlinige Bewegung sich krümme.

An zwei Stellen zeigt das Trägheitsgesetz fragende Mienen. Woher wissen wir zunächst so genau, daß die nächstliegende Bewegung der Körper immer geradlinig sein müsse? Wenn nun die Moleküle etwa ein Vergnügen daran fänden, auf jeden fremden Einfluß in Kurven zu antworten? — Wir können das nicht beobachten; wir fordern die gerade Richtung! Wir Menschen empfinden beim Geradeausgehen gleichmäßige Innervation, Störung des Gewohnheitsgefühles bei jeder Biegung; und deswegen postulieren wir für letztere eine Ursache. Denkende Seesterne würden vielleicht die Kreisbewegung als die natürliche verspüren und Kräfte verlangen, um deren Reckung in die Gerade zu begreifen. Sie würden z. B. den Planetenlauf selbstverständlich und einfach finden, während wir ihn aus ursprünglicher Flugrichtung und Gravitation komponieren. Man werfe hier nicht ein, die vom Trägheitsgesetz vorgeschriebene Gerade könne deswegen nicht in unseren Nerven wurzeln, weil die Alten von dem eben skizzierten Seesternstandpunkte aus das Sonnensystem betrachtet hätten. Sie hielten die Planeten für vernunftbegabte Wesen, die in ihren Bahnen rannten und rennen mußten, weil es die Götter ihnen so befahlen; oder sie ließen Hohlkugeln rotieren und nahmen das Ganze als eine von der Gottheit eingerichtete Maschine, bei der es auf Schönheit und Großartigkeit ankam, vom Spiel der Naturkräfte aber gar keine

Rede war. So sah auch die Kirche die Himmelswunder als höchstpersönliche Institutionen des Himmels an. Und daß unter solchen Voraussetzungen das Causalgefühl kein Veto gegen die Kreisbahnen einlegte, das ist selbstverständlich; man erlebte im Ungeheuren, was wir im Winzigen erleben, wenn wir durch Menschenhände Fässer rollen sehen od. dgl.

An einem zweiten Punkte aber läuft unser menschliches Causalgefühl in der That gegen die Schranken eines Entwederoder. Ist das zu Erklärende, welches seine Ursache fordert, die Bewegung oder die Beschleunigung? Ein Körper erhalte einen Stoß; was wird geschehen, wenn dieser aufhört? Bewegt sich der Körper alsdann mit der einmal empfangenen Geschwindigkeit und in der begonnenen Richtung weiter? Dann ändert er noch immerfort seine Lage. Oder ruht er, sobald die Einwirkung auf ihn aufgehört hat? Dann behält er zwar die Lage bei, es verändert sich aber, resp. annulliert sich die einmal doch erteilte Geschwindigkeit. Da nun mein Erleben eine Ursache einerseits für jede Ortsverschiebung, anderseits für jede Hemmung einer einmal angefangenen Bewegung verlangt, so bin ich apriori ganz und gar im Unklaren, ob ich eine Ursache postulieren soll für die Fortsetzung oder für die Aufhebung der einmal begonnenen Bewegung; mit anderen Worten, ob ich einer Kraft bedarf, damit Bewegung an sich oder damit Beschleunigung entstehe, unter welchen Begriff selbstverständlich auch der Übergang aus Ruhe in Bewegung, sowie [mit negativem Vorzeichen] die Verlangsamung fällt. Man hat dieses Dilemma zum Anlaß genommen, um die Ableitung des Trägheitsgesetzes aus dem Causalprinzip überhaupt zu verwerfen. Aber, wie Heymans gut gezeigt hat, die Widerlegung trifft nicht. Die apriorische Forderung weiß freilich nicht, auf welches von zwei entgegengesetzten Zielen sie losgehen soll. Aber sie weiß, einem der beiden muß es gelten! Entweder ruht der gestoßene Körper, sobald der Stoß aufgehört hat; und der Fall geschieht mit gleichmäßiger Geschwindigkeit. Oder die einmal durch Stoß erteilte Schnelle dauert ewig fort; und fallende Gegenstände beschleunigen sich regelmäßig. Für Abweichung entweder von dem einen oder von dem anderen Verhalten werden aber Ursachen erheischt. Ein drittes giebt es nicht.

Nun könnte man die Welt ja vielleicht nach Belieben durch die erste oder durch die zweite Brille betrachten. Aber die Betrachtung durch die zweite hat sich als bequemer gezeigt. Auch hier erkennen wir die Physik in jener Zwitterstellung: sie ordnet alle Phänomene,

wie unsere assoziativen Gewohnheiten es verlangen; aber anderseits kontrolliert sie diese Postulate selbst durch ihre Beobachtung. Das wird notwendig, weil die Denkformen, aus unseren Leibeserlebnissen entsprossen, in ihrem Wachstum und Wuchern einander gegenseitig stören mögen. Wir sahen z. B., daß die Entwickelung der Substanzialität den Atomismus erzwang, daß anderseits unser causales Empfinden die Fernwirkung ausschloß, daß aber drittens Nahwirkung und Atome nicht zusammen hausen konnten. Beide einander widersprechenden Postulate waren Embryonen apriorischer Denkformen; aber die Erfahrungen über die Gravitation entschieden in dem Entweder-oder zu Gunsten des Atomismus. Ebenso ist der Streit aufzufassen, ob mv oder $\frac{mv^2}{2}$ sich erhalte. Und ganz analog steht es auch hier. Nachdem ein paar Jahrtausende es mit der Denkformel versucht hatten: „Cessante causa cessat effectus“ — bearbeiten wir die Welt mit dem Trägheitsgesetze. Es ist natürlich wie alles Apriorische keine synthetische Behauptung, sondern läßt sich als Postulat also formulieren: „Sobald ein Körper positiv oder negativ beschleunigt oder aus seiner geradlinigen Richtung geworfen wird, suche für diese Veränderung eine Ursache, d. h. eine Kraft oder einen Impuls!“

Gleich an der Thürschwelle aber verwerfen wir jene unlogischen Einwände, die den Begriff der Beschleunigung deshalb bemängeln wollen, weil man nicht recht konstatieren könne, was gleiche Räume und Zeiten eigentlich seien. Solche Auffassung vergißt, daß Zeit und Raum unsere Anschauungsformen sind, und daß gleiche Zeitspannen und Strecken einander deswegen absolut gleich sein müssen, weil wir sie also fordern. Und erkennen wir das Beharrungsgesetz als Postulat, so ist es vollends schlechthin gleichgültig, ob wir genaue Maßstäbe und Uhren in Praxi zufällig haben oder nicht.

22.

Verbindet man nun die Gewißheit, daß eine einmal vorhandene Bewegung nur infolge einer Ursache sich verändert, mit dem Grundsatze, daß die Ursache ihrer Wirkung gleichen müsse [III 13], so entsteht die zunächst noch sehr unbestimmte Forderung, daß die Bewegungssumme oder wenigstens die Summe von Bewegung und Bewegungsursachen konstant bleibe wie die Materie selber. Diesem Postulat entfließt zunächst das „Unabhängigkeitsprinzip“: wenn mehrere

Kräfte oder Impulse einen Körper gleichzeitig treiben, so führt er gleichzeitig und vollständig alle verlangten Bewegungen aus, keine einzige geht in dem Gedränge verloren, keine wird vermindert. Wie hiermit das „Parallelogramm der Kräfte" gegeben ist, steht in jedem Elementarabriß der Mechanik. — Wenn wir aber über das Unabhängigkeitsprinzip hinaus der Forderung, die Bewegungssumme festzuhalten, gehorchen möchten: so kreuzt unsren Weg jene Doppelartigkeit der Causae motrices. Wäre der „Impuls", d. h. die Übertragung, die einzige bewegende Ursache, so wäre schon durch das Gesetz der Gleichheit von Aktion und Reaktion die Erhaltung von mv gesichert; daher auch die gleichzeitige Neigung der Cartesianer für diese Lösung und für die Verwandlung aller Fernkräfte in Stoß. Tieferes Sinnen über das Verhältnis von lebendiger Kraft und Lagenenergie hat dann den Grundsatz erzwungen, daß nicht die Bewegung, sondern die Arbeit sich erhalte; $\frac{mv^2}{2}$ ist die Konstante. Zum letzten Mal beobachten wir hier, wie ein psychologisch entsprungenes Axiom, wenn es schärfer formuliert werden soll, in ein Entwederoder ausläuft; und wie die Wissenschaft alsdann diejenige Prägung wählt, die ihr zur Aufnahme der Erscheinungen als die bequemste vorkommt. — Wie das Gesetz von der Erhaltung der Energie zuerst auf die Mechanik beschränkt blieb und dann durch die dynamische Wärmelehre zum Grundsatz der ganzen Physik erhoben wurde: das auszuführen gebührt der Geschichte, nicht einer Psychologie der Axiome.

Anmerkungen.

Wenn ich im Folgenden dem philosophischen Fachgelehrten über diesen oder jenen Punkt meiner Erörterungen noch genauere Rechenschaft ablege und eine Anzahl von Literaturnotizen nachtrage, die im Text zu geben ich vermied, um die Darstellung nicht unnötig zu beschweren: so möge man mir Vollständigkeit erlassen. Daß ich auf dem uns allen gemeinsamen Boden stehe, den die großen Toten bereitet haben, ist selbstverständlich; und so wird es nicht nötig sein, einen Kant oder Plato jedesmal zu zitieren, wenn von ihren Ansichten die Rede ist. Anderseits lasse ich die Autoren, die mir bestimmtere Anregungen nicht geboten haben, im Ganzen unerwähnt, ob sie nun in dem oder jenem Detail mit mir übereinstimmten oder nicht. Unerwähnt bleiben ferner die meisten Verfasser von kürzeren Aufsätzen in den philosophischen Zeitschriften; außer wo ich bestimmte Thatsachen oder Meinungen ihnen entnahm.

1. Buch.

1.

Um Mißverständnisse zu vermeiden, bemerke ich, daß ich als „Positivisten" Comte und seine spezielle Schule, Mill und die ihm nahe stehenden Engländer, unter den Deutschen Avenarius und seinen Kreis [Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie], ganz besonders aber auch die Physikergruppe bezeichne, die sich neuerdings um Mach schaart. Dieser letztere ist mir als Gegner unschätzbar; er hat die von mir bekämpfte Weltanschauung so scharfsinnig, glänzend und anmutig vorgetragen, zugleich so klar und völlig konsequent, daß man bei jedem Angriff auf das genaueste sieht, wohin man schlägt, und zugleich den tiefsten Respekt vor dem Feinde nie vergißt. Dagegen rechne ich nicht zu den eigentlichen Positivisten Taine und seine Schüler, mögen andere sie nennen, wie sie wollen; der gewaltige französische Denker, dem ich außerordentlich Vieles in meiner ganzen Entwickelung danke, hat nicht nur in seinem kleinen, aber genialen Schriftchen: „Le Positivisme anglais" die Schwächen der Millschen Logik unerbittlich und überzeugend dargelegt, sondern auch in seinem Hauptwerk bei aller Hinneigung zu manchen Seiten des Positivismus ein so

originales Gedankengebäude getürmt, daß es kindisch wäre, ihn (samt den Ribot, Richet &c.) in den großen Topf des Positivismus zu werfen. Vom katholisch-scholastischen Standpunkte aus mag sich das ja so ansehen; der Jesuit Gruber sperrt in seinen vielfach gerühmten, aber grundschlechten Broschüren auch Darwin, Wundt und Gott weiß wen noch in die bekämpfte Kategorie hinein.

2.

Die Frage nach dem Ursprunge des menschlichen Denkens beantwortet von den mir bekannten Autoren am ausführlichsten Romanes in seinen beiden Werken über den tierischen und über den menschlichen Intellekt; sein großer Anreger wiederum ist Herbert Spencer. R. giebt viel interessantes Detail und manchen lehrreichen Gedankengang; aber er scheint mir noch ein wenig in den Banden der „Vermögenstheorie" zu stecken — was er freilich nicht zugeben wird. Er läßt nämlich nicht aus einzelnen assoziativen Gewöhnungen die Psyche organisch sich entwickeln, sondern behandelt etwa „Instinkt" oder „moralisches Gefühl" wie gesonderte Gebiete, die hinter einander auftreten. — Mein Thema gegen den erörterten Einwand so ausführlich zu verteidigen, hat mich u. a. Avenarius bewogen, der ganz Ähnliches wie ich sagen will, aber von seinem positivistischen Standpunkte aus dabei in allerlei Wirrnis gerät; cf auch die Formulierung der Aufgabe in dem schönen Werk von Paulsen über „J. Kant". (S. 202.)

3.

Über „Zeitbewußtsein" (im Gegensatz zum primitiven zeitlichen Erleben) vergleiche die geistreiche Idee Taines: die reproduzierte Vorstellung werde durch ihren Widerspruch mit der gleichzeitigen „Wirklichkeit" in eine Art von Halbdasein, d. h. in die Vergangenheit, geschoben. Dann wäre also das Zeitbewußtsein erst aus der Simultaneïtät heraus entwickelt, die ihrerseits, wie man sehen wird, zeitliches Erleben schon als das weit Frühere voraussetzt. — Übrigens weiß ich, daß ich hier ein Gebiet betreten habe, wo man einander leicht mißversteht; möchte ich wenigstens klargelegt haben, was ich meine!

All-Ein-Empfinden [„Monoïdie", Ausdruck von Ochorowicz] als kataleptischer Zustand geschildert von Janet: „L'automatisme psychologique."

4.

Unter „Empfindung" sind die Elemente des Fühlens und Wollens selbstredend mitverstanden. Ursprünglichste Empfindung muß der undifferenzierte „Trieb" sein, aus dem Wahrnehmen, Fühlen und Wollen sich noch spalten kann; hierüber spricht am besten Wundt div. loc.

7.

Daß hier Wundt (System der Philosophie) von ganz andern Prämissen aus zu dem gleichen Resultat kommt wie ich, ist mir wertvoll und äußerst interessant.

8.

Was ein scharfsinniger Freund mir entgegengehalten hat, werden mir manche Kritiker, falls dieses Buch solche findet, in unfreundlicherem Tone vorrücken; daß ich nämlich gänzlich ohne erfahrungsmäßige Grundlage eine neue Assoziationstheorie zu bauen unternähme. — Das Faktum ist richtig. Ich dächte aber, wem es nicht behagt, der überschlüge den Rest der Einleitung ohne Murren; werden doch meine eigentlichen Lehren wenig davon berührt, wie man sich die körperliche Grundlage der Assoziation denkt. Ich aber halte es nun einmal mit denen, die unaufgeräumte Ecken in ihrem Kopf nicht dulden mögen. Da ein Wissen über molekulare Gehirnvorgänge für absehbare Zeit ausgeschlossen ist, so wünsche ich wenigstens, mir etwas Zusammenhängendes in dieser Sache denken zu können; wenn ich nun für diejenigen, die meinen Wunsch etwa teilen, meine vorläufige Hypothese aufzeichne, so mögen die Strengen das wenigstens für nichts Schlimmeres erachten als für ein nutzloses Gedankenspiel; und wie gesagt Alles bis zum Anfang des zweiten Buchs überschlagen.

Einen Vorteil, mein' ich aber, gewährt eine wohlgedachte Hypothese, auch wenn sie luftig scheint, sogar der Wissenschaft: sie deutet Bahnen an, auf denen sich forschen läßt. Natürlich muß man auf dem Standpunkte stehn, daß jeder Vorgang in der Natur, möge er noch so kompliziert sein, zuletzt doch notwendigerweise in die Netze unserer Logik fällt; und daß solcher Fang eben Wissenschaft heißt. Eine Hypothese, der innere Widersprüche nachgewiesen werden, ist apriori gerichtet; und wer, innere Widersprüche fremder Anschauungen nachweisend, eine widerspruchslose Skizze vorwegzeichnet, kann somit auch späterer Forschung eine Mühe abnehmen. Wer freilich bei den verwickelteren Erscheinungen den völligen Widersinn mit in Rechnung stellt und als Naturbursche einfach drauflos „beobachtet", der wird all das nicht gelten lassen; er gehe denn links hin und lasse mich rechts hin gehen.

Stände übrigens eine wissenschaftliche Durcharbeitung des dunklen Landes in einiger Nähe, so würde ich mich nicht getrauen, den Zünftigen vorzugreifen. Über eine philosophische Theorie der Elektrizität z. B. könnte ich selber lächeln. Aber von den cerebralen Grundlagen der Assoziation werden wir vor dem Jahr 3000 ganz gewiß nichts Zuverlässiges wissen; und solange kann man sich doch in der That nicht aus bloßer wissenschaftlicher Bescheidenheit mit vagen und verworrenen Vorstellungen darüber herumschleppen. Also sei der Versuch gewagt! und hoch lebe, wer ihn mit einem besseren zernichtet!

Über die Fortwirkung einmal stattgehabter Erregungen in der Nervenzelle siehe z. B. Richet „L' homme et l'intelligence" — und den gedankenvollen Vortrag Herings über das Gedächtnis der Materie (Almanach der Wiener Akad. 1870).

Ad 1) Über Aphasie 2c. besonders Ballet „Le langage intérieur et les formes de l' aphasie." Spezielle Gedächtnisstörungen bei Paulhan „Activité mentale," Taine u. a.

Ad 2) Besonders Taine; Korsakoff, Revue philosophique XXVII.

Ad 6) Vgl. auch die interessanten Mitteilungen über Zersetzung von Bildern bei Janet, Revue philosophique XXXVII.

Ad 8) Verdoppelung der Persönlichkeit, siehe Janet, Revue philosophique XXV und „L' automatisme", Binet Revue philosophique XXVI; dazu Massenhaftes aus der besseren okkultistischen Literatur [Du Prel 2c.; vgl. auch Eduard von Hartmann's Schriftchen über den Spiritismus]. Für den hypothetischen Keim des Bewußtseins, der selber unbewußt genommen wird, gibt eine geschickte Nomenklatur Morgan, „Animal life and intelligence" p. 466 ff.

9.

Die physiologischen Thatsachen im Ganzen aus Wundt, „Physiologische Psychologie". Statt „Ganglienzelle" sage ich überall kurz „Ganglion"; eine Verwechslung mit dem, was sonst so genannt wird, ist ja in meinem Zusammenhang nicht denkbar.

2. Buch.

1.

Die logischen Erörterungen hier und später sind, obwohl im allgemeinen selbständig, doch vielfach angeregt durch die vorzüglichsten neueren Werke über Logik; ich nenne Mill, Wundt, Sigwart. Lipps geht in der Kritik des Identitätssatzes am weitesten; er will nur von einem allgemeinen logischen Axiom wissen, dem der Gesetzmäßigkeit des Denkens; wobei denn freilich zu fragen bliebe, was mit „Gesetz" und mit „Denken" eigentlich gemeint sei. „Damit lockt ihr, o Herren, noch keinen Hund von dem Ofen!"

2.

Hier habe ich mich zunächst prinzipiell mit Wundt auseinanderzusetzen [System der Philosophie]. Wundt würde, wenn ich ihn recht verstehe, niemals gelten lassen, wie ich aus Ketten von Einzelempfindungen, die sich zusammenziehen, Bilder entstanden denke. Er geht von der zusammengesetzten Vorstellung aus, die er als das real Gegebene nimmt; und betrachtet die Zerlegung in Empfindungen als nachträgliche Abstraktion. Woraus dann freilich folgt, daß auch die Scheidung der Perzeption in Stoff und Form ein abstrahierender Akt unsrer Logik ist. Und somit wäre es nichts mit Kants Lehre von der Apriorität der Zeit und des Raumes. — In ähnlicher Weise sieht W. Willen, Gefühl und Wahrnehmung als Zerlegungsprodukte der denkenden Thätigkeit an; in der thatsächlichen Erfahrung seien sie immer zugleich und untrennbar enthalten. Kurz gesagt, was ich mit den alten Psychologen für wirkliche Elemente des psychischen

Geschehens halte, ist ihm Resultat einer vielleicht nötigen, aber am Ende doch subjektiven Analyse unsres Gedankens.

Daß die organischen Körper aus Zellen sich aufbauen, weiß gegenwärtig jedermann — wiewohl ein Mikroskop dazu gehört, um es zu erkennen. Für die Psychologie giebt's keine Vergrößerungsgläser; woraus will ich denn nun schließen, daß den Einzelempfindungen und den Atomen des Gefühls- und Willenslebens gleiche Aktualität zukomme wie jenen körperlichen Elementarorganen? Zwar, daß wir sie thatsächlich selten gesondert beobachten, beweist nicht gegen diese Aktualität; sie könnten ja als einzelne im Unbewußten stecken bleiben und uns nur in ihren Zusammenhängen bewußt werden. Um an unserm Bewußtsein teil zu haben, muß jedes Empfinden mit Apperzeption sich verknüpfen; diese aber ist ein Willensakt [siehe I 8 und III 2]; und so gebe auch ich zu, daß ein Molekül des uns bewußt werdenden psychischen Wirkens aus mindestens zwei Atomen bestehen muß. Aber deshalb könnten es doch immer thatsächliche Atome sein.

Weiter halte ich mit W. für ausgemacht, daß alles Seelenleben aus dem „Triebe" entsteht, der für Vorstellen, Fühlen und Wollen den gemeinsamen Keim abgiebt. Bloßer Trieb herrscht vor, wo spezifische Sinnesenergien sich noch nicht entwickelt haben; auch wir erleben ihn in Körpergebieten ohne eigentliche Sinnesorgane. Ist Durst eine Empfindung von Feuchtigkeitsmangel oder ein Unlustgefühl oder eine Willensregung zu trinken? Keines davon oder Alles zusammen, wie man mag! Wo aber das Leben der Sinne entwickelt ist, da könnten ja doch Empfindung, Gefühl und Willen als gesonderte Thätigkeiten eintreten: ihre Wurzel, der Trieb, hätte sich eben verzweigt!

Mir erscheint die gesonderte Existenz von motorischen und sensorischen Nervenfasern, die natürlich in ebenso gesonderten motorischen und sensorischen Gehirnzellen enden müssen, als reelle Grundlage für die Trennung von Willen und Empfindung; daß bewußte Empfindungen von dem Willensakte der Apperzeption immer begleitet werden, erklärt sich leicht aus dem Zusammenwirken von beiderlei Zellen [was die körperliche Grundlage des Gefühls, bleibe vorläufig auf sich beruhen]. Analog hat jeder einzelne Farbenpunkt seine Netzhautpapillen, jeder Ton seine Corti-Faser; jede Papille und jede akustische Saite aber zweifellos ihre besondere Endigung im Centralorgan; demnach entspricht in der That der Erregung einer einzelnen [oder auch mehr als einer, vgl. die Empfindung „Weiß"!] Ganglienzelle eine einzelne Empfindung in des Wortes strengster Bedeutung. [Die Frage, inwieweit jede Empfindung ihrerseits wieder ein Zusammengesetztes, lasse ich hier beiseite.] Daß nun solche Elementarvorgänge sich äußerst selten unverbunden zeigen, ist ganz richtig, erklärt sich aber leicht aus dem Bau des Gehirns. Doch bezweifle ich einstweilen das von W. behauptete absolute Fehlen dieser Erscheinung [abgesehen immer von der apperzeptiven Beigabe jeder uns bewußten Empfindung]. Zunächst ist der Urvorgang, der Trieb, gern ein Einfaches; im Momente, wo ich Durst empfinde und die Augen schließe, wüßte ich nichts Komplexes in meiner Seele; denn die Steigerungen und Minderungen des Triebes, die Abwechselung bringen, können einander nur zeitlich folgen; und eine besondere körperliche Lokalisation, z. B. im Halse, kann

zwar, braucht aber durchaus nicht in jedem Augenblick mit dem Durst verbunden zu sein; da nun der Trieb gerade nach W. nicht aus den Seelenfähigkeiten komponiert ist, sondern als einheitlicher Vorgang ihnen vorausgeht: so liegt auch in dem scheinbaren Beieinander der drei Elemente keine Zusammensetzung. — Und wenn ich, die Augen schließend, ins Augenschwarz oder subjektive Lila sehe, was soll dann eigentlich in mir vorgehen außer dieser Lichtempfindung? Nun freilich, sie breitet sich räumlich vor mir! es kann eben nicht wohl eine einzelne Zelle des inneren Sehorgans gereizt werden! Über singuläre Tonempfindungen s. den Text!

Daß jedenfalls in unsrem Seelenleben nicht alles simultan ist, was uns so erscheint, beweist das lange Auseinanderzerren von Sekunden im Traum, im Sterben, in der Narkose. Einem Haschischraucher kam es vor, als liefen immer zwischen zwei klaren Vorstellungen eine Unzahl von verschwommenen ab; da bildeten und zersetzten sich eben die psychischen Konglomerate, die W. für das schlechthin Gegebene ansieht. [Richet.] Vgl. auch die Zersetzung von Bildern Anm. zu I 8 ad 6.

Nur scheinbar streiten mit meiner Auffassung, daß der Raum die uns notwendige Form des Simul ist und demnach existiert, sobald aus Empfindungsketten innerhalb eines Sinnesgebietes Empfindungskomplexe werden, die Erörterungen von Mill, Bain, Taine über den Ursprung des Raumsinns. Diese Denker wollen nämlich den Raumsinn aus der Verschiedenheit der Muskelgefühle bei verschieden starken Bewegungen ableiten. Nun aber kann die Stärke einer Bewegung offenbar nur aus dem Muskelgefühl selber — oder aus der zurückgelegten Raumstrecke erkannt werden. Gäbe es also noch keinen Raumsinn, so existierten einfach Muskelgefühle von verschiedenen Intensitäten; darin läge niemals eine Aufforderung, den Raum zu konstruieren, so wenig wie in der Verschiedenheit von Tonstärken oder Zahnwehgraden. Soll ich von Stärke einer Bewegung abgesehen vom Muskelgefühle etwas wissen, so muß Raum schon sein. Die genannten Philosophen fragen also gar nicht nach der Entstehung des Raumes als einer apriorischen Form unseres Anschauens [was übrigens wenigstens die Engländer nach ihrem ganzen Gedankengange auch garnicht können], sondern sie fragen, wie wir den irgendwie schon vorhandenen Raum messen. Vgl. auch meine Anm. zu I 3 am Ende. Interessant war mir, wie Taine in so völlig verschiedener Absicht dennoch prägnant ausdrückt, was ich in meinem Sinne nicht besser sagen könnte: „Le temps est le père de l' espace." [De l' intell. II S. 27.]

Daß für meinen Standpunkt, der ich das Denken aus Assoziationen ableite, jede Konstruktion des Raumes aus dem Logischen heraus von vorneherein unmöglich ist, versteht sich. Sehen etwa Fische nicht räumlich? und haben sie ihren Raum auch gewonnen, um gedanklichen Widersprüchen zu entgehn? Wer indessen an derartigen Schnörkelbauten Gefallen findet, dem kann ich ein in seiner Art geistreiches Buch empfehlen. Es heißt: „Die mathematischen Elemente der Erkenntnistheorie" und ist von Schmitz-Dumont verfaßt, wohl dem letzten Hegelianer, der der Rede werth ist.

Für die Verengung des Bewußtseins bei Hysterischen vgl. außer Janet besonders auch das grundlegende Werk von Richer: „La grande hystérie."

3.

Über Verdinglichung sehr Gutes bei **Wundt** [„Logik"; besonders auch „Vorlesungen über Menschen- und Tierseele"]. Hier findet man u. a. auch eine hübsche Ausführung über die Bedeutung des Umrisses für die Entstehung des Dinges. Cf. auch **Uphues**, der in seiner „Psychologie des Erkennens" freilich von sehr anderem Standpunkte als ich ausgeht. Über Verhältnis des Geruchs zum Gesicht beim Verdinglichen viel Thatsächliches im „**Mind**" 81 (Aufsatz von **Grant Allen**). Die Thatsachen, auf welche gestützt ich die Grenzen des Verdinglichens im Thierreiche angebe, verdanke ich größtenteils dem vortrefflichen Werke von **Schneider**: „Der tierische Wille." Aus **Brehms** „Tierleben" erfährt man, daß Affen weit genug im Verdinglichen sind, um nach *gemalten* Insekten zu greifen, vor *gemalten* Schlangen sich zu fürchten. Wenn dagegen ein Schmetterling [Macroglossa stellatarum] gegen Rosen stößt, die auf einer Tapete gemalt sind [**Hatschek**, zitiert bei **Mach**: „Populär-wissenschaftliche Vorlesungen" S. 283], so möchte ich das in umgekehrtem Sinne deuten. Daß das Tierchen die gemalten Blumen als Blumen erkennt, halte ich für unwahrscheinlich; mir folgt aus der Thatsache, daß rotes Licht den Schmetterling anzieht; und daraus schließe ich eben, daß er, auch um nach *wirklichen* Blumen zu fliegen, nicht nötig hat, diese zu verdinglichen. Dagegen verdinglichen Schmetterlinge z. B. ihresgleichen, wie aus ihren Spielen jedem ersichtlich.

4.

Andeutungen darüber, daß beim Vergleichen „Erkennungsgefühle", „Bekanntschaftsqualitäten" o. dgl. die entscheidende Rolle spielen, geben **Höffding**, **Wundt** ꝛc. (cf. „Vorlesungen" u. Philos. Stud. X). Meine speziellere Ableitung der Sache habe ich dagegen nirgends gefunden.

Über *Interpretation von Sensationen* (wozu auch der Fall gehört, daß wir bekannte ferne Gegenstände schärfer sehen, als unbekannte) Interessantes bei **Paulhan**: „Activité mentale."

Beispiele für die Abneigung der Tiere gegen das Unbekannte bei **Romanes** und bei **Morgan**: „Animal life and intelligence."

8—11.

Ausführliche Besprechungen der Induktion in allen logischen Handbüchern; wie sehr mich **Mill** angeregt hat — und worin ich mich von ihm entferne, wird man leicht ersehen. — Beispiele für tierische Induktion in den zu 3 und 4 genannten Werken; einzelnes auch aus **Preyer**: „Die Seele des Kindes."

3. Buch.

1.

Selbstverständlich beziehen sich die Betrachtungen über verschiedene Lokalisation der Empfindungen nur auf die letzteren, *soweit* sie lokalisierbar sind. Daß es Sensationen ohne Verräumlichung giebt, daß speziell das Gehör und wohl auch die chemischen Sinne *ursprünglich* nicht verräumlichen, sondern erst,

nachdem ihre Wahrnehmungen in Anschauungskomplexe sich verflochten haben; daß überhaupt keine isolierte Empfindung sich lokalisiert denken läßt: darüber siehe die Andeutungen in meiner Anmerkung zu II, 2. — Meine vielleicht etwas weitläufigen Erörterungen über das Verhältnis des Gefühls zum Raume richten sich gegen Lipps. — Über die Gewöhnung des Säuglings ans Lokalisieren von Tönen vergleiche Darwin im „Mind" II.

2.

Zum vollen Verständnis dieses § sind vorauszusetzen I, 7—9. Über unbewußtes Empfinden siehe Anmerkung zu II, 2. — Eine Auseinandersetzung über das Werden des Ich mit anderen Meinungen würde gar zu weitläufig werden. Viele Gelehrte verwechseln die momentane Ichempfindung mit dem Gedächtnisphänomen der Persönlichkeit, welch letzteres offenbar die höhere Stufe ist. Über diese Persönlichkeitsentwickelung lernt man am meisten von den Franzosen Taine, Ribot, Paulhan 2c.; vgl. auch zahlreiche Aufsätze in der Revue philosophique. — Spencer sieht in dem Ich die Summe der Reproduktionen, d. h. der „schwachen Vorstellungen"; hatte „er" niemals Zahnweh? „Seinen" Leib muß er aber entschieden zunächst zum Ich rechnen, die Trennung von Leib und Seele ist schließlich ein später Vorgang in der Geschichte des Einzelnen wie der Welt. Etwas verwirrt spricht über Ich und Leib Cesca in der Zeitschrift für wissenschaftliche Philosophie 17. — Eigenartig ist die Ansicht Bleulers [Zeitschrift für Psychiatrie 50]. Er nimmt als Grundlage der Apperzeption und des Ich das Gemeingefühl — das doch gerade zum guten Teil ins Gebiet des Unbewußten gehört. Übrigens schulde ich ihm viel Dank; er hat mich zu einigen Hauptresultaten wenn nicht angeregt, doch angereizt. — Wenn Lipps meint, Gefühle machten das Ich, so denkt er an die Unterstufe, das Momentanich. Ebenso Preyer, wenn er sagt: „Der psychogenetisch wichtigste Tag im Leben des Säuglings ist der, an dem er zuerst den Zusammenhang einer von sich selbst ausgeführten Bewegung mit einem auf dieselbe folgenden Sinneseindruck erfährt, weil er damit zur Unterscheidung des Ich vom Nichtich gelangt." — Köstlich ist, wie Avenarius trotz aller Mühe, die er sich giebt, den Unterschied von Subjekt und Objekt aus der Welt zu schaffen, schließlich dabei anlangt, das Ich zu definieren als „Centralglied einer empiriokritischen Prinzipialcoordination;" also Centralglied doch! Der Seelenbegriff ist zwar durch schauderliche Vokabeln vermummt, aber „hei lebet noch!" — Sehr Interessantes über den Ichbegriff, besonders auf höherer Stufe, im Völkerleben, bei Flügel: „Das Ich und die sittlichen Ideen im Leben der Völker;" cf. auch „Die Seelenfrage." — Ferner s. zu diesem § außer Wundt 2c. auch Külpe: „Das Ich und die Außenwelt."

3.

Man wird mir hoffentlich danken, daß ich die Diskussion über die Herkunft von Substanz und Causalität nicht in aller Breite nochmals eröffne; die Gründe für und wider meine Ansicht sind ja tausendfach erörtert, und ich wüßte keinen einzigen neuen hinzuzufügen.

Welches übrigens der eigentliche psychologische Anstoß ist, der uns zum

„Ejektionismus" zwingt: ist mir so rätselhaft wie bisher allen Philosophen. Ich verzichte also auf jegliches Gerede und gebe einfach die Thatsachen im Zusammenhange meines Systems.

4.

Den besten Überblick über die verschiedenen Theorien der Sprachentstehung giebt Steinthal in seinem Werke vom „Ursprung der Sprache"; entscheidend belehrt aber hat mich, wie ich schon im Text sagte, Noiré; die reichste Ergänzung findet dessen geistreiche Schrift über die Sprachentstehung in dem glänzenden Buche von Max Müller: „Science of thought." Weniger wußte ich mit den Gedanken des von Noiré so überschwänglich gepriesenen Lazar Geiger [„Über den Ursprung der Sprache"] anzufangen. Meine Betrachtungen über außereuropäische Sprachen basieren auf Steinthals „Sprachstämmen". — Über Kindersprache s. Darwin [Mind II], Taine div. loc., Romanes [„Origin of human faculty"], Preyer.

Über das mythologische Element innerhalb höherer Sprachstufen vgl. das höchst interessante Werk von Kurt Bruchmann: „Psychologische Studien zur Sprachgeschichte."

5.

Vgl. außer den zu 4 genannten Werken V. d. Steinen: „Bei den Naturvölkern Central-Brasiliens."

Die Abstraktion steht ja seit Locke im Vordergrund der philosophischen Besprechung; und doch bereichern einzelne moderne Arbeiten die Anschauung noch immer. Mit die fesselndste Darstellung der Sache im Ganzen giebt Sigwart in seiner Logik; besonders interessante Details über die „auf Verwechselungen beruhende" „niedere" Abstraktion bei Irren ꝛc. enthält ein Aufsatz von Paulhan in der Rev. phil. XXVII [1889]. Vgl. auch Gomperz: „Zur Psychologie der logischen Grundthatsachen."

7.

Im Gegensatz zu meiner Ableitung der Undurchdringlichkeit vgl. die Ansicht, daß Undurchdringlichkeit die primäre Eigenschaft alles Dinghaften sei — das dann mit dem Substanziellen zusammenfällt —: z. B. in dem gedankenvollen Buche von Uphues: „Psychologie des Erkennens."

10.

Über den Causalbegriff außer den Logiken auch Wundt, Philosophische Studien X; und, recht scharfsinnig, Kohn [Kerry] in seiner Straßburger Dissertation von 1881. — Dem Rahmen meines Buches liegt eine logische Untersuchung über die Causalität natürlich ganz fern; ich konnte nur die psychologischen Einflüsse beleuchten, die in die einzelnen logischen Auffassungen hineinstrahlen.

11.

Das Wirksamste, was logisch gegen die Fernwirkung gesagt werden könnte, äußert Sigwart: Die ursprüngliche Causalvorstellung fordere einen Vorgang,

der sich auf zwei Objekte verteile; und darum müßten diese einander berühren. Wenn ich einen Apfel zerschnitte, so wäre das Schneiden eine Handlung, die ich ausübe und der Apfel leidet. — Aber ist Sigwarts Voraussetzung richtig? Ist nicht die Bewegung des Messers die Ursache und der Fall des abgeschnittenen Teils die Folge, auch in der ursprünglichen Vorstellung? Und jedenfalls muß es so sein, sobald die Causalreihe konstruiert ist.

Als sophistischer Grund für die Fernwirkung, d. h. als geistreiche Ausrede durch ein Wortspiel erscheint mir der Gedanke, ein Körper wirke wohl bloß, wo er sei, aber er sei eben überall, wo er wirke. „Wie käme der Tastsinn dazu, uns allein zu diktieren, wo ein Körper ist?“ [Mach.]

13.

Die endgültige Fassung des Causalprinzips gut bei Wundt. Über die Bedeutung der Variation in der Welt Hübsches in dem sonst etwas trivialen Buche von Tarde: „Les lois de l'imitation“ — Meine Auffassung des Beharrungsgesetzes ist gegenwärtig ganz aus der Mode; Kohn z. B. erklärt, sie sei als überwunden „der Geschichte zuzuweisen.“ An die Verachtung der Positivisten reicht sie vollends nicht heran. Aber ich kann den Herren nicht helfen, ich muß ihnen den aufgewärmten Kohl wieder vorsetzen; hoffentlich lernen sie für ihn schwärmen, da er in neuer Speisenfolge erscheint. Wenn nicht, so muß ich mich trösten: ich wenigstens halte ihn für schmackhaft. Nähere Begründung im V. Buch! — Übrigens vgl. für das Beharrungsgesetz die scharfsinnige kleine Arbeit von P. Johannesson [Programm des Sophien-Realgymnasiums zu Berlin 1896].

15.

Die meisten neueren Denker kommen schließlich zu derselben Antwort wie ich auf die Frage, was beim Denken vor sich gehe? — Wenn Taine z. B. bemerkt, daß man ein Zehntausendeck zwar zu denken, nicht aber anzuschauen vermöge, so heißt das doch nur: man habe das Gefühl, es mit Hilfe genauer Winkelmesser und Lineale mit der Zeit zeichnen zu können, da man ja die Größe seines Winkels genau wisse. — Wundt sagt einmal, das Denken sei eine Verbindung von Wortbildern und allgemeinen Gefühlen; ich bin völlig einverstanden, definiere nur etwas genauer, welches Gefühl denn hier in Frage komme. — Auch Evellin [„Infini et quantité“] meint gewiß nichts wesentlich Anderes als ich, wenn er sagt, beim Begriff habe man eine „nombre indéfini“] von Einzelwesen in Gedanken; also keine absolut unendliche [infini] Zahl, sondern eine unbestimmte; m. a. W., man könnte den Begriff realisieren, so oft man wollte. — Am nächsten vielleicht auch im Ausdruck steht mir Stricker [„Studien über das Bewußtsein“]. Unter den neuesten Bearbeitungen des Themas muß hervorgehoben werden: Gomperz· „Zur Psychologie der logischen Grundthatsachen.“

17.

Den Atomismus versuchte neuerdings Stallo zu kritisieren. Gegen ihn richtet sich speziell Einiges in meiner Ausführung. Im Übrigen behandeln fast alle Systeme der Philosophie den Punkt mehr oder weniger weitläufig. Vgl.

auch Hannequin in den Annales der Univ. v. Lyon VII. — Über mathematische Induktion [„récurrence"] und deren Beziehung zum Unendlichkeitsbegriff hat Poincaré gute Gedanken geäußert. — Über die verschiedenen Auffassungen der Unendlichkeit in der neueren Philosophie giebt Lipps einen schönen historischen Überblick [Philosophische Studien IX]. Die Literatur ist ungeheuer, großenteils auch von Seite der Mathematik ausgegangen [z. B. Cantor 2c.]. In mancher Hinsicht besonders hübsch ist Bolzano's Arbeit: „Paradoxien des Unendlichen", freilich meine Auffassung dagegen in schneidendstem Widerspruch. Ich möchte hier noch eine Diskussion streifen [s. Cranz in Ph. St. XI]. Es wird nämlich wohl die transfinite Unendlichkeit der Grenzwert-Unendlichkeit entgegengesetzt; und da werden denn die unendlich kleinen Größen zusammen mit den irrationalen Zahlen unter den Begriff des Limes gebracht und dem Unendlichgroßen gegenübergestellt. Ich glaube nicht an die logische Richtigkeit dieser Teilung. Eine irrationale Zahl wie $\sqrt{2}$ ist nämlich eine völlig bestimmte Größe; wenn man ein Rechteck von den Seiten 2 und 1 in ein Quadrat verwandelt, so drückt dessen Seite die $\sqrt{2}$ haarscharf aus. Nur in Ziffern des dekadischen Systems läßt sich diese gegebene Größe nicht genau bezeichnen; s. übr. Buch V. Die Unendlichkleine der Infinitesimalrechnung dagegen teilt mit allem Unendlichgroßen die Eigenschaft, daß die Progression in ihr beliebig ist. Wollte man sie zu den irrationalen Zahlen stellen, so müßte der dort erwähnten Quadratseite als fixes Datum hier die reinliche 0 entsprechen. Damit aber versinkt die Differentialrechnung in den Widersinn.

Die Sache läßt sich auch noch von einer anderen Seite her beleuchten. Dem festen Punkt in der Zahlenlinie $\sqrt{2}$ nähere ich mich rechnend ins Unendliche, ohne ihn je genau zu treffen; aber bei jedem Schritte wird mir eine bestimmte Ziffer vorgeschrieben, ich kann „mich dabei verrechnen", kann Fehltritte thun. Die Differentialgröße dagegen kann ich völlig nach Wunsch annehmen, also wenn ich in Erdradien rechne, als einen Millimeter oder als sieben mir vor die Fantasie führen, wenn das dem Gegner nicht genügt, mit einem Sprunge auf Zehntel oder auf Billionstel Millimeter hüpfen u. s. w. Kurzum, bei der irrationalen Zahl handelt es sich um geregelte, bei der Infinitesimalrechnung sogut wie bei ∞ um ganz willkürliche Progression.

5. Buch.

Vorweg ein ehrliches Geständnis: ich habe große Teile dieses Buches mit geteilten Gefühlen niedergeschrieben. Denn es enthält vielerlei Oftgesagtes. Natürlich! die arithmetischen Prinzipien sind, wie man sehen wird, im Allgemeinen bloße Anwendungen der logischen; und in der Mechanik spielt Experiment und Beobachtung nun einmal die Hauptrolle, sodaß es meistens illusorisch wird, nach psychologischen Wurzeln der einzelnen Sätze zu forschen. Dennoch durfte der Teil nicht fehlen; ich mußte dem Leser aufweisen, wie meine Erklärung des axiomatischen Seelenelements auch in den besondren Wissenschaften, die sich eigener Axiome rühmen, stand halte: die Darstellung wäre sonst unvollständig ausgefallen. Daß ich hierbei im Ganzen auf bereits gebahnten Wegen einhergehen

mußte, ist nicht meine Schuld, sondern nur das Verdienst meiner Vorgänger. — In der Geometrie allein ist für mich noch ein selbständiges Stück Arbeit übrig geblieben.

Unter den Büchern, die ich für den ganzen Abschnitt ausgiebig benutzen konnte, stehen obenan die logischen Werke Wundts und Sigwarts, welch letzterer gerade auf diesem Gebiete seinen ganzen Scharfsinn und seine selten fehlende Treffsicherheit bewährt. Von Wundt vgl. noch die frühe kleine Arbeit über die physikalischen Axiome. Besonders sodann: Dühring: „Logik u. Wissenschaftstheorie." Manches Gute auch bei Schmitz-Dumont: „Die math. Elemente der Erkenntnistheorie." — Über Arithmetik s. u. a. Kossak: „Die Elemente der A."; Stolz: „Vorlesungen über allgemeine Arithmetik"; Cantor: „Mannigfaltigkeitslehre; Husserl: „Philosophie der Arithmetik"; Dedekind's kleine Abhandlung: „Was sind und was sollen die Zahlen?" mag lesen, wer durch den Anblick scholastischer Gespenstertänze das Gruseln lernen möchte.

Sodann gute Aufsätze von Noel (Revue philos. XXII), Ehrenfels (Avenarius Zeitschr. 1891), Brix (Phil. Stud. V).

Über Geometrie: Erdmann: „Die Axiome der Geometrie".

Über Mechanik: Dühring: „Kritische Geschichte der allgemeinen Prinzipien der Mechanik"; Mach in seinen verschiedenen Arbeiten; Maxwell: „Motion and matter". Einzelnes am besondern Orte.

1.

Aus der Darstellung der 3 behandelten Formen des Abstrahierens ergibt sich zugleich, warum die arithmetischen Grundsätze für Geometrie und Mechanik, die geometrischen für die Mechanik mitgelten müssen.

2.

Außer den genannten Werken vgl. Lange: „Logische Studien"; Mill: „Logik"; Heymans: „Die Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens". — Ich hoffe, Husserl nicht Unrecht zu thun; ich weiß wohl, daß in seinem Buch Kapitel sind, die auch wieder mit meiner Auffassung zu stimmen scheinen; hätte er psychologisch begreiflich gemacht, wie „kollektive Verbindung" zustande kommt, so würde sich vielleicht sogar zeigen, daß wir mehr oder weniger einig sind.

3.

Zählende Tiere cf. Romanes. — Die Stufen der Zahl gut bei Brix l. c. Doch ist sein Versuch hoffnungslos, über der Stufe der Zahlenidee noch diejenige des „allgemeinen Zahlbegriffs" zu konstituieren; hoffnungslos wie jede noch so geistreiche Unternehmung das völlig Absurde zu rechtfertigen. Der „allg. Zahlbegriff" soll das „Substrat für die formalen Operationen" der Arithmetik sein. Aber wer in aller Welt hat ein Denkgesetz sanktioniert, wonach bestimmte formale Operationen für alle denkbaren sinnvollen oder sinnlosen Substrate ewige Geltung haben müßten? Seit wann ist z. B. das Radizieren eine Grundthätigkeit unsres Geistes, die auch da noch wirken solle, wo es in der Anschauung nichts zu radizieren giebt? Ich könnte ganz ebensowohl die Räumlichkeit auf Gefühle erstrecken oder die Intensität des Lichtes nach Zeitsekunden messen. — Ich würde dann sagen: der „allgemeine Zeitbegriff" sei das „Be-

ziehungssubstrat für formale Operationen des Messens" auch des Unzeitlichen. Oder soll die Zahl deshalb anders behandelt werden als Zeit und Raum, weil die Arithmetik es zu besonders hoher Ausbildung gebracht hat? Gut, dann spielt mit dem „allgemeinen Zahlbegriff", wie andere Leute Schach spielen. (cf. Dubois-Reymond!) Es mag unterhaltlich sein, auch übsam für den Scharfsinn; aber daß die Philosophie eure Scherze ernsthaft nehme, nur das erwartet nicht! — Über Zählen cf. bes. Heymans, s. o.

6.

Apagog. Beweis cf. auch Delboeuf: „Prolég. philos. de la géométrie".

7.

Zur Addition außer den Genannten noch Kerry in Avenarius Ztsch. 1890.

12.

Vgl. u. a. Heymans in seinem oben angeführten Werk. — Dazu die dickbändigen Zöllnerschen Fabeleien — die immer noch hie und da ein Sonderling ernst nimmt.

13.

Helmholtz: „Die Thatsachen und die Wahrnehmung"; Wissenschaftliche Vorträge III; besonders der Aufsatz über die geometrischen Axiome in der Sammlung der kleinen wissenschaftlichen Schriften. — Riemann's Werke.

14.

Lobatschewsky: „Zur Theorie der Parallelen."

Bei all diesen geometrischen Untersuchungen habe ich die Fragen der physiologischen Optik absichtlich nicht gestreift. Der axiomatische Thatbestand ist: 1) Sobald wir innerhalb eines Sinnesgebietes agglutinieren, giebt es „Raum" in irgendeinem Sinne. 2) Daß dieser drei Dimensionen hat ꝛc., lehrt uns die Gerade, das Lot u. s. w. auf psychologischem Wege, wie ich zeigte. — Wie wir dazu kommen, den also geforderten Raum optisch und taktil wahrzunehmen, ist eine Frage für sich, die erstens nicht genau in mein Thema gehört und zu der ich zweitens nicht das Geringste beisteuern könnte, nachdem sie in der letzten Zeit Gegenstand so gründlicher Untersuchungen gewesen ist.

15 ff.

Die Axiome der Physik, die Wundt in seiner Jugendschrift von 1866 angiebt, stimmen ziemlich mit den von mir dargestellten überein. Es sind folgende: 1) Alle Ursachen in der Natur sind Bewegungsursachen [ich sage, daß der Materie keine andere Aktion als Bewegung zugeschrieben werden soll]. 2) Jede Bewegungsursache liegt außerhalb des Bewegten. [Womit das erste Causalitätsschema abgelehnt wird.] 3) Alle Bewegungsursachen wirken in der Richtung der geraden Verbindungslinie. [Dies „Axiom" zweideutig, aber in beiden möglichen Fassungen richtig, wie unten gezeigt wird] 4) Die Wirkung jeder Ursache verharrt. [Ablehnung des „Cessante causa" gegenüber dem Trägheitsprinzip.] 5) Gleichheit von Aktion und Reaktion. 6) Jede Wirkung ist ihrer Ursache aequivalent. [Daraus das Gesetz von der Erhaltung der Kraft.]

Später hat W. den Satz hinzugefügt, daß alle Kräfte Centralkräfte seien, und vermeidet so die gerügte Zweideutigkeit seines dritten Axioms.

Über physikalische Abstraktion s. o. III 7, 8.

16.

Zu vergleichen III 9, 17.

Über Atomistik Stallo: „La matière et la physique moderne“ und Hannequin: „Essai critique sur l'hypothèse des atomes“ in den Annales de l'université de Lyon VII.

17.

Es ist seltsam, zu wie verrenkten Definitionen die positivistische Abneigung gegen den Ursachenbegriff führt. Streintz z. B nennt „Kraft“: „eine Eigenschaft materieller Systeme, zufolge welcher bei gewissen Konfigurationen der Lage und der Geschwindigkeitsvektoren ihrer Glieder einige oder alle Glieder Beschleunizungen annehmen.“ „Eigenschaft, zufolge welcher etwas eine Beschleunigung annimmt?“ Warum denn in aller Welt nicht „Beschleunigungsursache?“ Der Begriff ist ja durch die Maske des „zufolge“ nur verdeckt, nicht getötet. Die „Lage“ steht auch in meiner Definition, und der Massenbegriff wird glücklich in den „Gliedern“ stecken. Durch die „Geschwindigkeitsvektoren“ ist allerdings erreicht, daß die beiden auseinanderzuhaltenden logisch-psychologischen Aequivalente von mv zusammengerührt werden; sonst aber verspüre ich in der Erklärung absolut nichts Neues oder Wissenschaftlicheres über die vulgäre, von mir acceptierte hinaus. —

18 ff.

Vgl. von Mach besonders: „Die Mechanik in ihrer Entwickelung historisch und kritisch dargestellt“, im letzten Teil; Neumann: „Über die Prinzipien der Galilei-Newtonschen Theorie“; Streintz: „Die physikalischen Grundlagen der Mechanik“; Lange in: „Philosophische Studien“ II, III. — Gegen Mach hauptsächlich habe ich mich zu wenden, so geistreich er seine Ansichten auch verficht; viel Gutes im Einzelnen auch bei Streintz, dessen Stellung minder entschieden ist als die Machs, dafür auch an gewissen Unklarheiten leidet, die schon Lange aufgedeckt hat. Mit Lange selbst glaube ich im allgemeinen übereinzustimmen; meine Lösung des Bewegungsproblems vom psychologischen Standpunkte aus dürfte sich allenfalls mit den „Inertialsystemen“ decken, die er, auf anderen Wegen wandernd, aufsucht. Aber freilich müßte er selber beurteilen, ob er die Gemeinsamkeit des Resultats anerkennen will.

21.

Über das Beharrungsgesetz vgl. außer den schon zitierten Werken die gedankenreiche Arbeit von Johannesson [cf. III 13]. Die richtige Lösung der logisch-historischen Schwierigkeit, die Mach der Ableitung des Beharrungsgesetzes aus dem Causalprinzip entgegenwirft, bei Heymans: „Die Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens.“

und

und
nales

igung
Eigen-
Lage
r Be-
lenni
uche?"
Die
lich in
gs er-
valente
lärung
ptierte

storisch
en der
en der
Nach
h ver-
er ent-
e schon
berein-
Stand-
er, auf
en, ob

vie ge-
ng der
gesetzes
und

Univ.-Buchdruckerei von E. A. Huth, Göttingen.